

MEMORIAS DE ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL

AULAS 1-11 COLEGIO LA LEONA

CAJAMARCA- TOLIMA

**NORMAS COLOMBIANAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN SISMO
RESISTENTE**

NSR-10



**SISTEMA ESTRUCTURAL: PORTICO RESISTENTES A MOMENTO
ESTRUCTURA CON DISIPACIÓN ESPECIAL DE ENERGÍA**

DISEÑÓ:

ANDREA CAROLINA CHAPARRO TARAZONA

INGENIERA CALCULISTA

MP 68202-230332 STD

NOVIEMBRE DE 2018

PROYECTO: INSTITUCIÓN EDUCATIVA LA LEONA**A. DESCRIPCION DE LA ESTRUCTURA**

A.1	NOMBRE DE LA OBRA:	COLEGIO LA LEONA
A.2	DIRECCION:	CAJAMARCA - TOLIMA
A.3	GRUPO DE USO:	III
A.4	SISTEMA ESTRUCTURAL:	APORTICADO

PORTICOS EN CONCRETO CON CAPACIDAD ESPECIAL DE DISIPACIÓN DE ENERGÍA (DES).

A.5.	ZONA DE AMENAZA SÍSMICA:	INTERMEDIA
------	--------------------------	------------

B. ANÁLISIS DE CARGAS VERTICALES

CARGAS SERVICIO AULAS	<u>Cubierta ligera</u>
B.1 PESO PROPIO:	0.35 KN/m ² (35 Kgf/m ²)
B.2 TEJA TIPO SANDWICH:	0.15 KN/m ² (15 Kgf/m ²)
B.3 INSTALACIONES:	0.10 KN/m ² (10 Kgf/m ²)
B.4 CARGA VIVA DE SERVICIO TÍPICA:	0.50 KN/m ² (50 Kgf/m ²)
B.5 CARGA TOTAL SERVICIO TÍPICA:	1.10 KN/m ² (110 Kgf/m ²)
B.6 CARGA TOTAL MAYORADA TÍPICA:	1.52 KN/m ² (152 Kgf/m ²)
B.7 FACTOR PROMEDIO CARGA TÍPICA:	1.38

C. ANÁLISIS SÍSMICO**C.1 PARÁMETROS SISMICOS**ACELERACIÓN PICO EFECTIVA, $A_a = A_v = 0.20$ **C.2 PERIODO FUNDAMENTAL.**

DIRECCIÓN X: 0.229 seg

DIRECCIÓN Y: 0.144 seg

C.3 TIPO IRREGULARIDAD EN PLANTA: No; $\phi_p = 1$ **C.4 TIPO IRREGULARIDAD EN ALTURA:** Sí; $\phi_a = 0.90$ **C.5 AUSENCIA DE REDUNDANCIA:** No; $\phi_r = 1.00$ **C.6 CAPACIDAD DISIPACIÓN ENERGÍA:** DES; $R_o = 7.0$ COEFICIENTE $R = \phi_r * \phi_p * \phi_a * R_o$: (Asumido $R = 6.30$)**C.7 COEFICIENTE DE IMPORTANCIA:** 1.25**C.8 PERFIL DE SUELO** TIPO DCOEFICIENTE DE SITIO: $F_a = 1.40$, $F_v = 2.00$ **C.9 ESPECTRO DE ACELERACIONES S_a :**DIRECCION X, $S_a x$ 0.88DIRECCION Y, $S_a y$ 0.88**C.10 MASA DE LA EDIFICACIÓN T:** 858,9 KN (85898 kg)**C.11 CORTANTE SÍSMICO BASAL, V_s :**DIRECCION X, $V_s x$: 737 KNDIRECCION Y, $V_s y$: 749 KN**C.12 EXCENTRICIDAD ACCIDENTAL** EY (Sismo X) EX (Sismo Y)
5.0% 5.0%**C.13 DERIVA MÁXIMA:**

DIRECCION X D x: 0.27%

DIRECCION Y D y: 0.10%

D. CIMENTACIÓN

D.1 EMPRESA: INDECONSTRU S.A.S.

INGENIERO GEOTECNISTA: OSCAR MANUEL PADILLA GARCÍA.

MATRICULA: 68202-0119462 STD

ESTUDIO GEOTECNICO

D.1 CARACTERISTICAS GEOTECNICAS GENERALES:

TIPO CIMENTACIÓN: La cimentación estará constituida por zapatas aisladas unidas mediante vigas de enlace.

D.2 CAPACIDAD PORTANTE: La capacidad portante es de 15 Ton/m².

La cimentación deberá ser aprobada por un ingeniero geotecnista.

DECLARACIÓN: El diseño estructural del proyecto en referencia cumple con las exigencias de (Ley 400 del 19 de agosto de 1997 y el Decreto 926 del 19 de marzo de 2010 (Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10).

FIRMA: _____

Nombre Ing. Calculista: Andrea Carolina Chaparro Tarazona

Tarjeta Profesional Ingeniera: TP 68202-230332 STD

Noviembre de 2018.

TABLA DE CONTENIDO

1. MODELOS DE LA edificacion	8
Modelo TridimenSional aulas 1-11	8
2. CARGAS	9
2.1. cargas GRAVITACIONALES cubierta en madera	9
2.1. cargas GRAVITACIONALES.....	9
2.2. combinaciones de carga.....	12
3. ANALISIS dinámico	12
3.1. análisis modal.....	12
Derivas	16
3.1.1 DERIVA SENTIDO X.	16
3.1.2 DERIVA SENTIDO Y.	16
4. DISEÑO ELEMENTOS ESTRUCTURALES	19
4.1. DISEÑO columnas	19
4.1.1 Refuerzo longitudinal.....	20
4.1.2 Refuerzo Transversal	21
4.2 DISEÑO CIMENTACION	27
4.2.1 CARGAS EN CIMENTACION DEBIDO A CARGAS DE SERVICIO (KN)	28
4.2.2 CARGAS EN CIMENTACION DEBIDO A CARGAS SISMO (KN)	30
4.2.3 REACCIONES EN LA BASE.....	48
4.2.4 VERIFICACIÓN DE ESFUERZOS CIMENTACIÓN – SAFE.....	50
4.2.5 REFUERZO VIGAS DE CIMENTACIÓN Y ZAPATAS	52
4.3 DISEÑO DE VIGAS.....	54
4.3 DISEÑO MUROS.....	67
4.5 VERIFICACION DE NODOS.....	70
4.6 CONSIDERACIONES DISEÑO PLACAS DE ANTEPISO Y RAMPA	72
4.7 DISEÑO MUROS DE CONTENCIÓN	73

LISTA DE FIGURAS

Figura No 1-1 Modelo tridimensional en elementos finitos de las aulas 1-11.....	8
Figura No 2-2 Cargas muertas sobre estructura de aulas 1-11. Peso Propio (KN/m).....	9
Figura No 2-3 Cargas muertas sobre estructura de aulas 1-11. Sobreimpuesta (KN/m)	10
Figura No 2-4 Cargas vivas sobre estructura aulas 1-11. (KN/m).....	10
Figura No 2-5 Cargas de sismo en dirección X sobre estructura de aulas 1-11 (KN)	11
Figura No 2-6 Cargas de sismo en dirección Y sobre estructura de aulas 1-11 (KN)	11
Figura No 3-7 Chequeo derivas X, aulas 1-11.	16
Figura No 3-8 Chequeo derivas Y, aulas 1-11.	16
Figura No 3-9 Formas modales principales	17
Figura No 4-10 Identificación de columnas en altura en el modelo ETABS.....	20
Figura No 4-11 Refuerzo longitudinal columnas en aulas de 1-11 en %	20
Figura No 4-12 Refuerzo transversal en columnas de aulas de 1-11 en cm2.....	21
Figura No 4-13 Nodos de Cimentación estructura Aulas 1-11	27
Figura No 4-14 Cargas de Servicio D+L en cimentación. (KN)	27
Figura No 4-15 Numeración nodos de base (joint label)	48
Figura No 4-16 Modelo 3D – Cimentación en Safe	50
Figura No 4-17 Chequeo del punzonamiento en Zapatas	51
Figura No 4-18 Diagrama de esfuerzos sobre el suelo – elementos cimentación – Envolverte Servicio (incluye sismo) Esfuerzo máximo admisible: $150 \text{ kN/m}^2 \times 1.33 = 199.5 \text{ kN/m}^2$	51
Figura No 4-19 Diagrama de asentamientos sobre el suelo – elementos cimentación – Envolverte Servicio Máximo admisible: 2,7 cm	52
Figura No 4-20 Identificación de vigas en el modelo de aulas 1-11. Piso 1 N+3.60	54
Figura No 4-21 Refuerzo Longitudinal vigas en el modelo de aulas 1-11. [%].....	55

LISTA DE TABLAS

Tabla No 2-1 Avalúo de cargas cubierta ligera en madera	9
Tabla No 2-2 Combinaciones de carga usadas para todos los modelos numéricos.	12
Tabla No3-3 Espectro de diseño y Ajuste Sísmico aulas 1-11.	15
Tabla No 3-4 Información Modal de la estructura	19
Tabla No 4-5 Resumen diseño longitudinal y transversal en columnas de las aulas de 1-11	26
Tabla No 4-6 Fuerzas en cimentación estructura de aulas 1-11, cargas de servicio.	29
Tabla No 4-7 Fuerzas en cimentación estructura de aulas 1-11, combinaciones ultimas	48
Tabla No 4-8 Reacciones en la base por cargas de servicio, kgf-m	49
Tabla No 4-9 Verificación del refuerzo para elementos de cimentación.	54
Tabla No 4-10 Resumen diseño en vigas.....	55
Tabla No 4-11 Verificación diseño de nodos columnas-viga.....	71

1.**MODELOS DE LA EDIFICACION**

Con el fin de valorar el nivel de esfuerzos internos y los desplazamientos sísmicos de la estructura se elaboró un modelo tridimensional para cada zona dentro de la estructura del Colegio, que como bien se mencionó está conformada por estructuras independiente para el restaurante, cocina y aulas. El Modelo numérico se elabora en un software de cálculo utilizando elementos finitos Frame y membrana. Los elementos finitos frame son utilizados para modelar vigas, columnas, mientras que para considerar la placa de entrepiso se usarán elementos tipo membrana que solo se encarga de las funciones de diafragma con el que se garantice la repartición de cargas horizontales de manera uniforme a los elementos verticales, además de la respectiva distribución adecuada de las cargas verticales.

Considerando el tipo de cimentación, la rigidez y capacidad de los suelos que sirven de apoyo a la misma, se considera para efectos del modelo que los elementos se encuentran empotrados en la base.

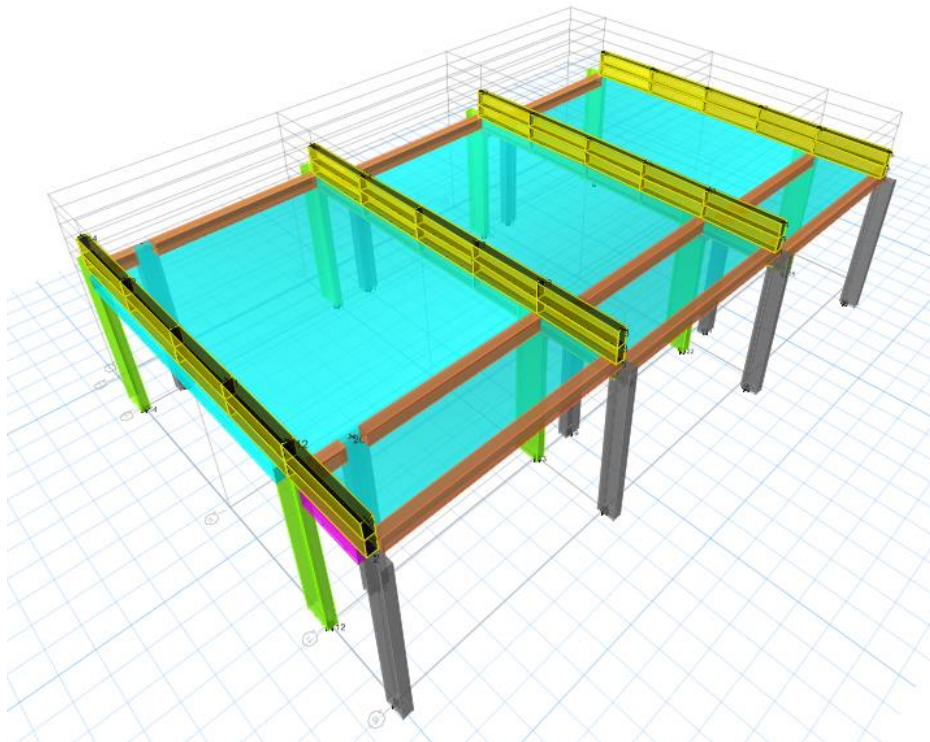
MODELO TRIDIMENSIONAL AULAS 1-11

Figura No 1-1 Modelo tridimensional en elementos finitos de las aulas 1-11.

2.1. CARGAS GRAVITACIONALES CUBIERTA EN MADERA

Instalaciones	10	KG/M2
Teja	15	KG/M2
Correas	10.08	KG/M2
Cercha	17.31	KG/M2
machimbre	7.50	KG/M2
CARGA MUERTA	60.00	KG/M2

CARGA VIVA	50 KG/M2
------------	----------

Tabla No 2-1 Avalúo de cargas cubierta ligera en madera

2.1. CARGAS GRAVITACIONALES

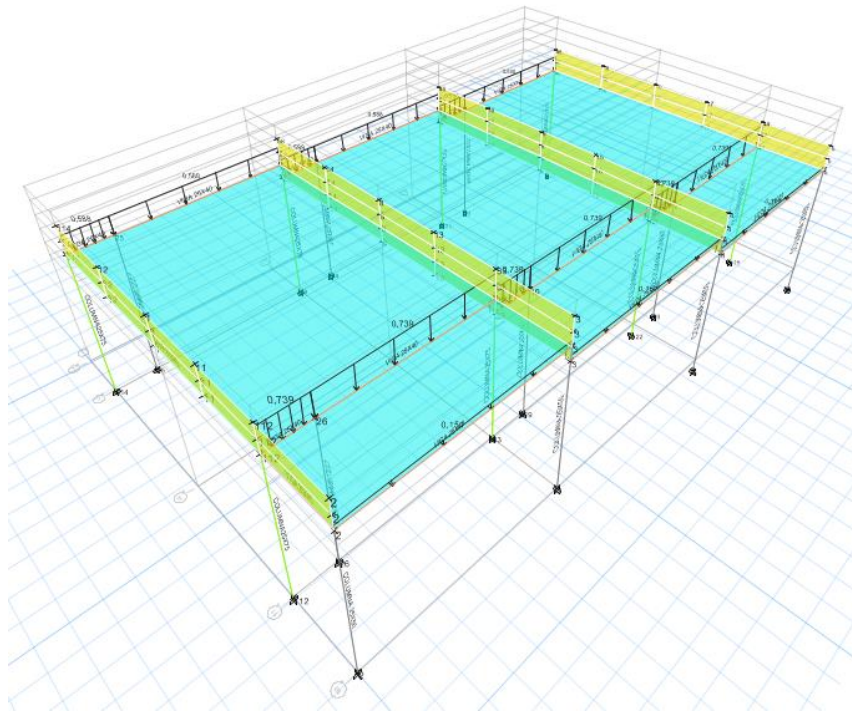
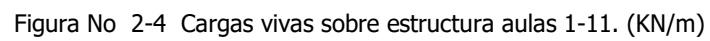


Figura No 2-2 Cargas muertas sobre estructura de aulas 1-11. Peso Propio (KN/m)



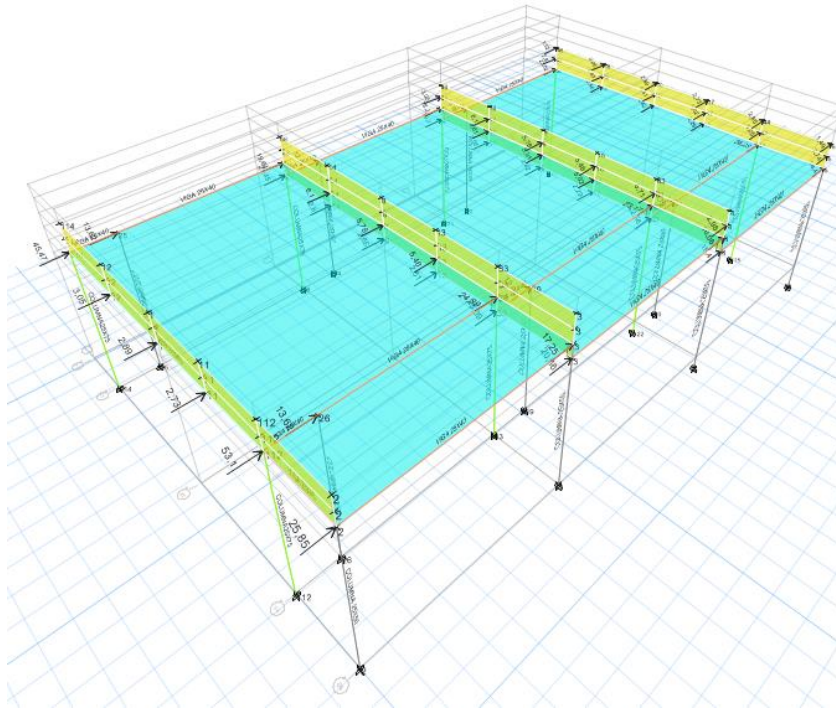


Figura No 2-5 Cargas de sismo en dirección X sobre estructura de aulas 1-11 (KN)

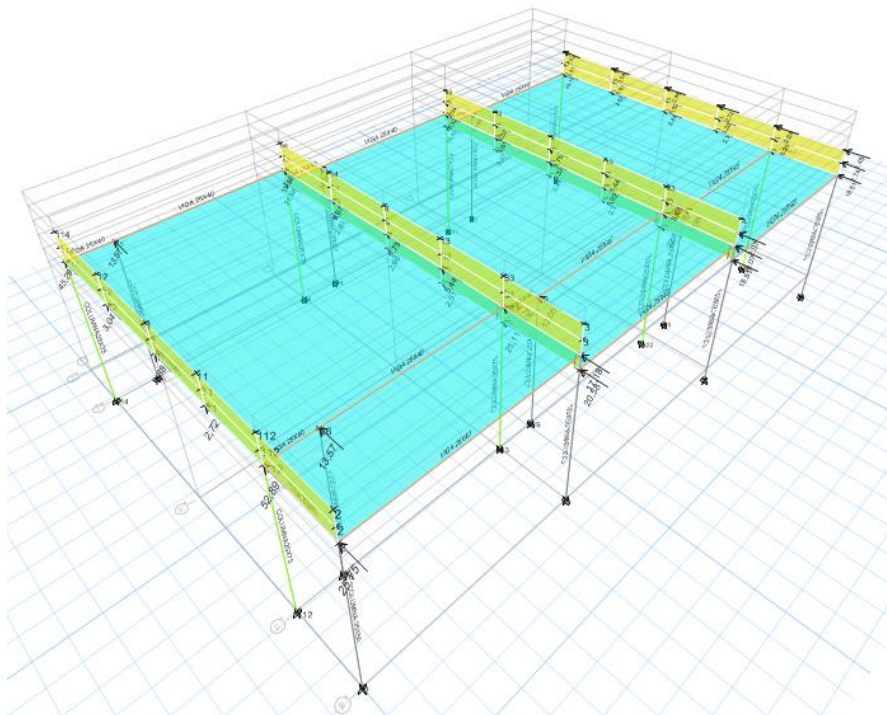


Figura No 2-6 Cargas de sismo en dirección Y sobre estructura de aulas 1-11 (KN)

2.2. COMBINACIONES DE CARGA

COMBINACIONES DE CARGA	
COMB1	1.4D
COMB2	1.2D+1.6L
COMB3	1.2D+1.0L+1.0Ex+0.3Ey
COMB4	1.2D+1.0L+1.0Ex-0.3Ey
COMB5	1.2D+1.0L-1.0Ex+0.3Ey
COMB6	1.2D+1.0L+0.3Ex+1.0Ey
COMB7	1.2D+1.0L+0.3Ex-1.0Ey
COMB8	1.2D+1.0L-0.3Ex+1.0Ey
COMB9	0.9D+1.0Ex+0.3Ey
COMB10	0.9D+1.0Ex-0.3Ey
COMB11	0.9D-1.0Ex+0.3Ey
COMB12	0.9D+0.3Ex+1.0Ey
COMB13	0.9D+0.3Ex-1.0Ey
COMB14	0.9D-0.3Ex+1.0Ey
SERVICIO	1.0D+1.0L

Tabla No 2-2 Combinaciones de carga usadas para todos los modelos numéricos.

3. ANALISIS DINÁMICO

El análisis dinámico fue realizado por medio del método dinámico teniendo en cuenta el espectro correspondiente a la ciudad de cajamarca, Tolima. El coeficiente de disipación de energía R_o utilizado fue de 7, para una disipación de energía Especial.

3.1. ANÁLISIS MODAL

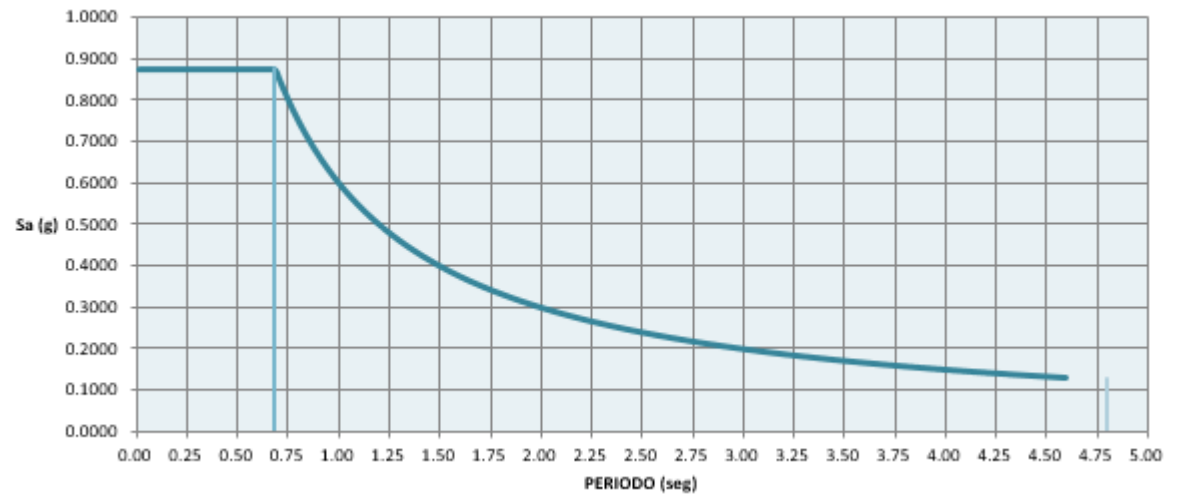
PROYECTO:	COLEGIO LA LEONA - RESTAURANTE
NORMA DE DISEÑO:	NSR-10

AJUSTE ANÁLISIS MODAL A FUERZA HORIZONTAL EQUIVALENTE - DATOS GENERALES

PARÁMETROS ESPECTRO	
Grupo de uso:	III
Perfil de suelo:	D
Aa:	0.2
Av:	0.2
Fa:	1.4
Fv:	2
I:	1.25

A.2.5
A.2.4.4
A.2.2
A.2.2
A.2.4.5
A.2.4.5
A.2.5

VALORES DE PERIODOS ESPECTRO DE DISEÑO	
T _o [s]	0.143
T _c [s]	0.686
T _i [s]	4.800



PERIODOS FUNDAMENTALES		ETABS
T _x :	0,229	0,229
T _y :	0,144	0,144

VALORES PARA F.H.E. EN ETABS	
S _{ax} :	0,875
K _{ax} :	0,8645
S _{ay} :	0,875
K _y :	0,822

COEFICIENTE DE CAPACIDAD DE DISIPACIÓN DE ENERGÍA		
	Dirección X	Dirección Y
R _s	7	7
Φ _p	1	1
Φ _a	0,9	0,9
Φ _r	1	1
R	6,30	6,30

[illegible]

Nivel de Pisos Enterrados	
Nivel :	BASE
Masa Sísmica ▶	8

CORTANTES DINÁMICOS DEL MODELO (ETABS)

[illegible]

Tabla No3-3 Espectro de diseño y Ajuste Sísmico aulas 1-11.

DERIVAS**3.1.1 DERIVA SENTIDO X.**

Figura No 3-7 Chequeo derivas X, aulas 1-11.

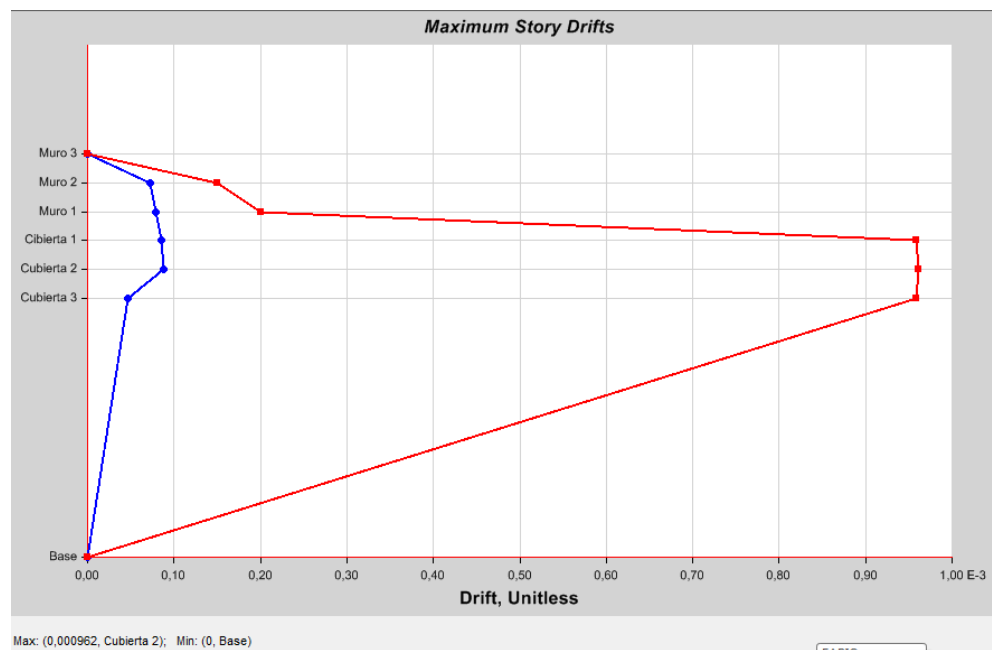
3.1.2 DERIVA SENTIDO Y.

Figura No 3-8 Chequeo derivas Y, aulas 1-11.

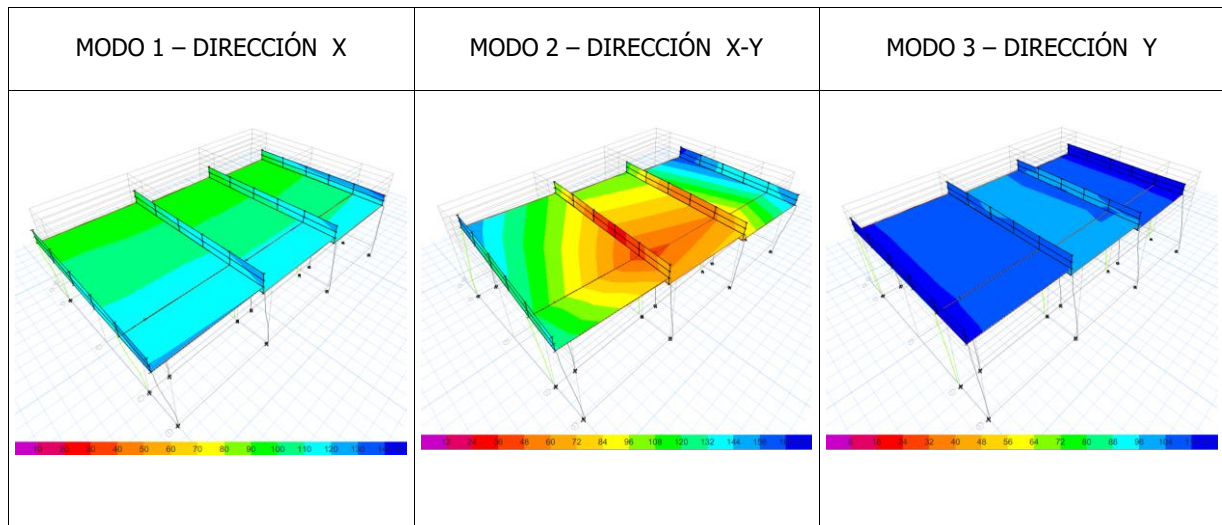


Figura No 3-9 Formas modales principales

TABLE: Building modes

Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ	Sum UX	Sum UY	Sum UZ	RX	RY	RZ	Sum RX	Sum RY	Sum RZ
Modal 1		0,229	0,9796	0,0001	0	0,9796	0,0001	0	0,0019	0,7344	0,0198	0,0019	0,7344	0,0198
Modal 2		0,166	0,0185	3,515E-05	0	0,9981	0,0001	0	0,0826	0,017	0,9776	0,0845	0,7514	0,9975
Modal 3		0,144	3,817E-05	0,9967	0	0,9981	0,9968	0	0,7307	2,12E-05	1,137E-05	0,8152	0,7514	0,9975
Modal 4		0,092	0,0001	1,372E-05	0	0,9982	0,9968	0	0	0,0011	5,11E-06	0,8152	0,7525	0,9975
Modal 5		0,067	3,963E-05	0,0011	0	0,9982	0,998	0	0,0011	0,0093	3,989E-05	0,8163	0,7618	0,9975
Modal 6		0,065	3,217E-06	0,0005	0	0,9982	0,9985	0	0,0099	0,0017	0,0007	0,8261	0,7636	0,9982
Modal 7		0,064	0,0001	0,0012	0	0,9983	0,9997	0	0,0273	0,0029	0,0015	0,8534	0,7665	0,9997
Modal 8		0,054	2,151E-05	3,918E-05	0	0,9984	0,9998	0	3,892E-06	0,046	7,972E-07	0,8534	0,8124	0,9997
Modal 9		0,049	0	0	0	0,9984	0,9998	0	0,0001	0,0011	3,912E-06	0,8535	0,8135	0,9998

Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ	Sum UX	Sum UY	Sum UZ	RX	RY	RZ	Sum RX	Sum RY	Sum RZ
											05			
Modal 10		0,043	0,0012	6,311E-07	0	0,9995	0,9998	0	2,231E-06	0,1124	3,418E-05	0,8535	0,926	0,9998
Modal 11		0,036	5,215E-07	1,462E-06	0	0,9995	0,9998	0	0,0001	0,0034	2,748E-05	0,8536	0,9294	0,9998
Modal 12		0,033	6,44E-06	1,051E-06	0	0,9995	0,9998	0	0,0001	0,0197	6,635E-07	0,8536	0,9491	0,9998
Modal 13		0,03	0,0002	0	0	0,9997	0,9998	0	0,0001	0,0147	4,501E-06	0,8538	0,9638	0,9998
Modal 14		0,028	7,203E-06	0	0	0,9997	0,9998	0	0,0005	0,0002	0	0,8542	0,9641	0,9998
Modal 15		0,025	2,086E-06	0	0	0,9997	0,9998	0	6,039E-06	1,283E-06	2,433E-05	0,8543	0,9641	0,9998

Case	Item Type	Item	Static %	Dynamic %
Modal	Acceleration	UX	100	99,97
Modal	Acceleration	UY	100	99,98
Modal	Acceleration	UZ	0	0

Case	Mode	Period sec	Frequency cyc/sec	Circular Frequency rad/sec	Eigenvalue rad ² /sec ²
Modal 1		0,229	4,376	27,4936	755,8968
Modal 2		0,166	6,01	37,7621	1425,9745
Modal 3		0,144	6,951	43,673	1907,3287
Modal 4		0,092	10,86	68,2372	4656,3141

Case	Mode	Period sec	Frequency cyc/sec	Circular Frequency rad/sec	Eigenvalue rad ² /sec ²
Modal 5		0,067	14,875	93,4625	8735,244
Modal 6		0,065	15,307	96,1774	9250,092
Modal 7		0,064	15,51	97,453	9497,0967
Modal 8		0,054	18,469	116,042	13465,7561
Modal 9		0,049	20,245	127,2009	16180,0574
Modal 10		0,043	22,998	144,4998	20880,201
Modal 11		0,036	27,972	175,7507	30888,3224
Modal 12		0,033	30,067	188,9168	35689,5548
Modal 13		0,03	33,775	212,2138	45034,7168
Modal 14		0,028	35,875	225,4081	50808,8207
Modal 15		0,025	40,042	251,5902	63297,6173

Tabla No 3-4 Información Modal de la estructura

4. DISEÑO ELEMENTOS ESTRUCTURALES

4.1. DISEÑO COLUMNAS

Para el diseño de columnas se tienen en cuenta los límites de cuantías (entre el 1% y 4%) tratando de no sobrepasarlos, teniendo en cuenta todas las combinaciones de carga y eligiendo el más crítico para el diseño del elemento. Además se siguen los requisitos del título C de la NSR-10.

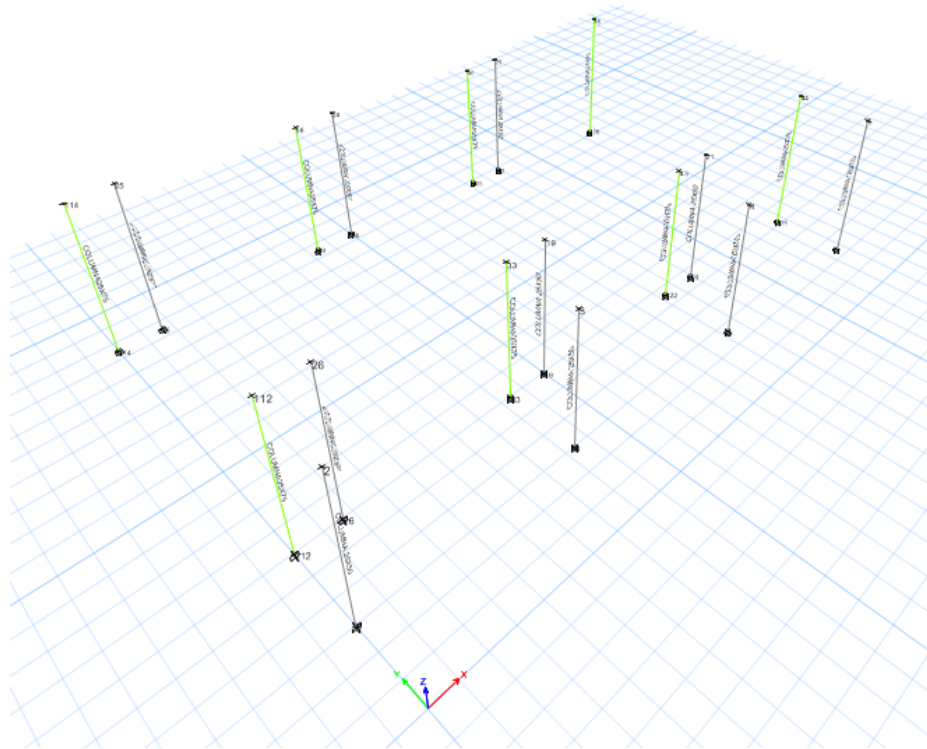


Figura No 4-10 Identificación de columnas en altura en el modelo ETABS

4.1.1 Refuerzo longitudinal

Gráficamente se presentan las cuantías de refuerzo longitudinal para las columnas:

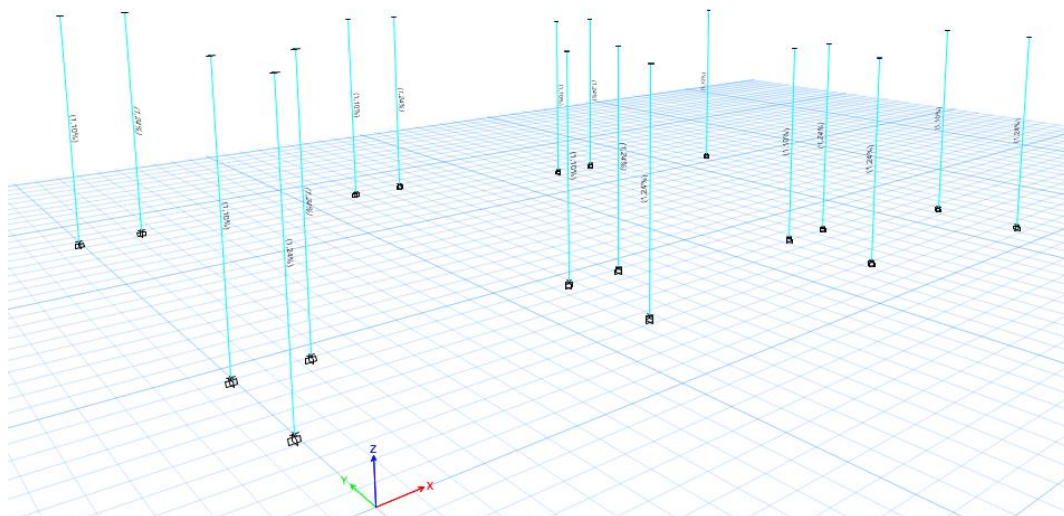


Figura No 4-11 Refuerzo longitudinal columnas en aulas de 1-11 en %

4.1.2 Refuerzo Transversal

Gráficamente se presenta el refuerzo transversal calculado para las columnas a través de la revisión del refuerzo según el código:

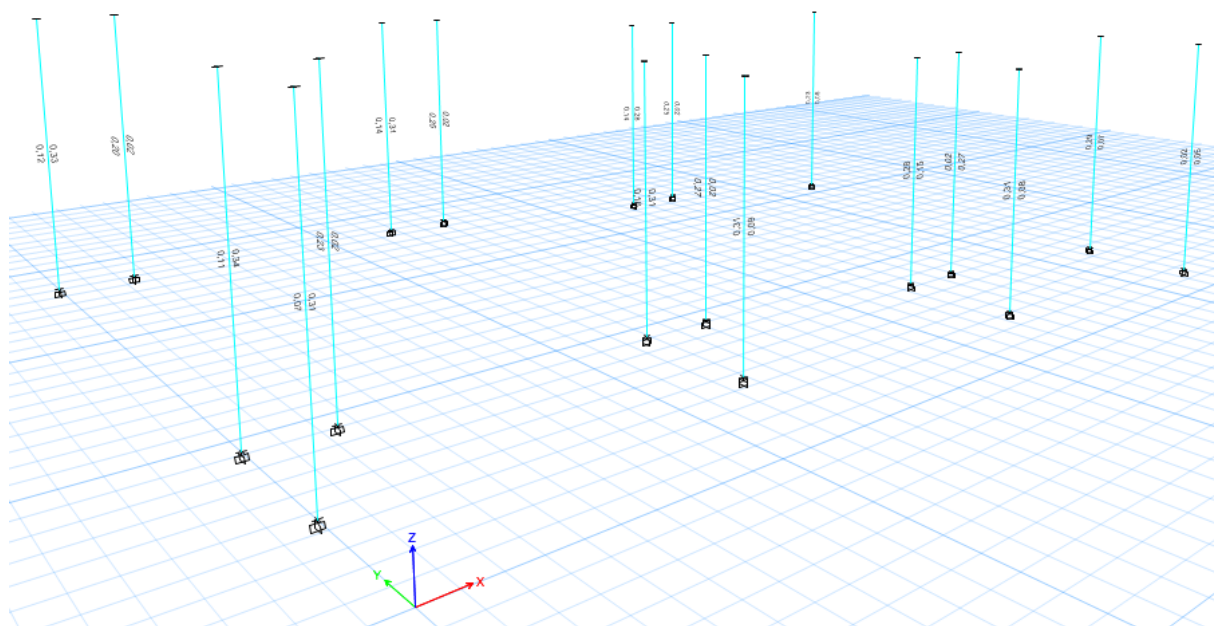


Figura No 4-12 Refuerzo transversal en columnas de aulas de 1-11 en cm²

RESUMEN DISEÑO LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL EN COLUMNAS

Story	Label	Design Section	Station cm	PMM Ratio	As,min cm ²	As cm ²	At V Major cm ² /cm	At V Minor cm ² /cm	Errors
Cibierta 1	C1	COLUMNA 25X50	0	0,229	12,5	15,48	0,0312	0,0066	No Message
Cibierta 1	C1	COLUMNA 25X50	227,5	0,029	12,5	15,48	0,0312	0,0066	No Message
Cibierta 1	C1	COLUMNA 25X50	455	0,225	12,5	15,48	0,0312	0,0066	No Message
Cibierta 1	C4	COLUMNA 25X75	0	0,238	18,75	20,65	0,3169	0,0519	No Message

Story	Label	Design Section	Station cm	PMM Ratio	As,min cm ²	As cm ²	At V Major cm ² /cm	At V Minor cm ² /cm	Errors
Cibierta 1	C4	COLUMNA25X75	2,5	0,233	18,75	20,65	0,3169	0,0519	No Message
Cibierta 1	C4	COLUMNA25X75	5	0,227	18,75	20,65	0,3169	0,0519	No Message
Cibierta 1	C12	COLUMNA25X75	0	0,257	18,75	20,65	0,2618	0,0492	No Message
Cibierta 1	C12	COLUMNA25X75	2,5	0,253	18,75	20,65	0,2618	0,0492	No Message
Cibierta 1	C12	COLUMNA25X75	5	0,25	18,75	20,65	0,2618	0,0492	No Message
Cibierta 1	C14	COLUMNA 25X50	0	0,4	12,5	15,48	0,3257	0,0275	No Message
Cibierta 1	C14	COLUMNA 25X50	2,5	0,413	12,5	15,48	0,3257	0,0275	No Message
Cibierta 1	C14	COLUMNA 25X50	5	0,427	12,5	15,48	0,3257	0,0275	No Message
Cibierta 1	C2	COLUMNA25X75	0	0,223	18,75	20,65	0,0327	0,0121	No Message
Cibierta 1	C2	COLUMNA25X75	227,5	0,055	18,75	20,65	0,0327	0,0121	No Message
Cibierta 1	C2	COLUMNA25X75	455	0,209	18,75	20,65	0,0327	0,0121	No Message
Cibierta 1	C5	COLUMNA25X75	0	0,252	18,75	20,65	0,0345	0,0115	No Message
Cibierta 1	C5	COLUMNA25X75	227,5	0,067	18,75	20,65	0,0345	0,0115	No Message
Cibierta 1	C5	COLUMNA25X75	455	0,233	18,75	20,65	0,0345	0,0115	No Message
Cibierta	C27	COLUMNA	0	0,283	12,5	15,48	0,0017	0,0201	No Message

Story	Label	Design Section	Station cm	PMM Ratio	As,min cm ²	As cm ²	At V Major cm ² /cm	At V Minor cm ² /cm	Errors
1		25X50							
Cubierta 1	C27	COLUMNA 25X50	227,5	0,058	12,5	15,48	0,0017	0,0201	No Message
Cubierta 1	C27	COLUMNA 25X50	455	0,269	12,5	15,48	0,0017	0,0201	No Message
Cubierta 1	C28	COLUMNA 25X50	0	0,328	12,5	15,48	0,0019	0,0234	No Message
Cubierta 1	C28	COLUMNA 25X50	227,5	0,062	12,5	15,48	0,0019	0,0234	No Message
Cubierta 1	C28	COLUMNA 25X50	455	0,301	12,5	15,48	0,0019	0,0234	No Message
Cubierta 2	C3	COLUMNA25X75 0		0,318	18,75	20,65	0,0312	0,0157	No Message
Cubierta 2	C3	COLUMNA25X75 205		0,064	18,75	20,65	0,0312	0,0157	No Message
Cubierta 2	C3	COLUMNA25X75 410		0,32	18,75	20,65	0,0312	0,0157	No Message
Cubierta 2	C8	COLUMNA25X75 0		0,219	18,75	20,65	0,3273	0,0505	No Message
Cubierta 2	C8	COLUMNA25X75 2,5		0,215	18,75	20,65	0,3273	0,0505	No Message
Cubierta 2	C8	COLUMNA25X75 5		0,212	18,75	20,65	0,3273	0,0505	No Message
Cubierta 2	C10	COLUMNA25X75 0		0,254	18,75	20,65	0,2763	0,049	No Message
Cubierta 2	C10	COLUMNA25X75 2,5		0,251	18,75	20,65	0,2763	0,049	No Message
Cubierta 2	C10	COLUMNA25X75 5		0,248	18,75	20,65	0,2763	0,049	No Message

Story	Label	Design Section	Station cm	PMM Ratio	As,min cm ²	As cm ²	At V Major cm ² /cm	At V Minor cm ² /cm	Errors
Cubierta 2	C11	COLUMNA25X75 0		0,281	18,75	20,65	0,0309	0,0137	No Message
Cubierta 2	C11	COLUMNA25X75 205		0,051	18,75	20,65	0,0309	0,0137	No Message
Cubierta 2	C11	COLUMNA25X75 410		0,291	18,75	20,65	0,0309	0,0137	No Message
Cubierta 2	C13	COLUMNA 25X50	0	0,264	12,5	15,48	0,0312	0,0086	No Message
Cubierta 2	C13	COLUMNA 25X50	205	0,036	12,5	15,48	0,0312	0,0086	No Message
Cubierta 2	C13	COLUMNA 25X50	410	0,253	12,5	15,48	0,0312	0,0086	No Message
Cubierta 2	C16	COLUMNA 25X50	0	0,472	12,5	15,48	0,3437	0,0268	No Message
Cubierta 2	C16	COLUMNA 25X50	2,5	0,485	12,5	15,48	0,3437	0,0268	No Message
Cubierta 2	C16	COLUMNA 25X50	5	0,499	12,5	15,48	0,3437	0,0268	No Message
Cubierta 2	C23	COLUMNA 25X50	0	0,412	12,5	15,48	0,0022	0,0274	No Message
Cubierta 2	C23	COLUMNA 25X50	205	0,063	12,5	15,48	0,0022	0,0274	No Message
Cubierta 2	C23	COLUMNA 25X50	410	0,406	12,5	15,48	0,0022	0,0274	No Message
Cubierta 2	C26	COLUMNA 25X50	0	0,347	12,5	15,48	0,002	0,0251	No Message
Cubierta 2	C26	COLUMNA 25X50	205	0,056	12,5	15,48	0,002	0,0251	No Message
Cubierta	C26	COLUMNA	410	0,35	12,5	15,48	0,002	0,0251	No Message

Story	Label	Design Section	Station cm	PMM Ratio	As,min cm ²	As cm ²	At V Major cm ² /cm	At V Minor cm ² /cm	Errors
2		25X50							
Cubierta 3	C169	COLUMNA25X75	0	0,232	18,75	20,65	0,0291	0,0068	No Message
Cubierta 3	C169	COLUMNA25X75	227,5	0,057	18,75	20,65	0,0291	0,0068	No Message
Cubierta 3	C169	COLUMNA25X75	455	0,207	18,75	20,65	0,0291	0,0068	No Message
Cubierta 3	C170	COLUMNA25X75	0	0,209	18,75	20,65	0,0229	0,0049	No Message
Cubierta 3	C170	COLUMNA25X75	227,5	0,055	18,75	20,65	0,0229	0,0049	No Message
Cubierta 3	C170	COLUMNA25X75	455	0,207	18,75	20,65	0,0229	0,0049	No Message
Cubierta 3	C6	COLUMNA 25X50	0	0,175	12,5	15,48	0,0018	0,0047	No Message
Cubierta 3	C6	COLUMNA 25X50	227,5	0,056	12,5	15,48	0,0018	0,0047	No Message
Cubierta 3	C6	COLUMNA 25X50	455	0,136	12,5	15,48	0,0018	0,0047	No Message
Cubierta 3	C7	COLUMNA25X75	0	0,314	18,75	20,65	0,0282	0,0152	No Message
Cubierta 3	C7	COLUMNA25X75	205	0,06	18,75	20,65	0,0282	0,0152	No Message
Cubierta 3	C7	COLUMNA25X75	410	0,315	18,75	20,65	0,0282	0,0152	No Message
Cubierta 3	C9	COLUMNA25X75	0	0,284	18,75	20,65	0,0275	0,0136	No Message
Cubierta 3	C9	COLUMNA25X75	205	0,048	18,75	20,65	0,0275	0,0136	No Message

Story	Label	Design Section	Station cm	PMM Ratio	As,min cm ²	As cm ²	At V Major cm ² /cm	At V Minor cm ² /cm	Errors
Cubierta 3	C9	COLUMNA25X75	410	0,296	18,75	20,65	0,0275	0,0136	No Message
Cubierta 3	C15	COLUMNA 25X50	0	0,253	12,5	15,48	0,0312	0,0083	No Message
Cubierta 3	C15	COLUMNA 25X50	205	0,037	12,5	15,48	0,0312	0,0083	No Message
Cubierta 3	C15	COLUMNA 25X50	410	0,242	12,5	15,48	0,0312	0,0083	No Message
Cubierta 3	C24	COLUMNA 25X50	0	0,386	12,5	15,48	0,0021	0,0268	No Message
Cubierta 3	C24	COLUMNA 25X50	205	0,059	12,5	15,48	0,0021	0,0268	No Message
Cubierta 3	C24	COLUMNA 25X50	410	0,39	12,5	15,48	0,0021	0,0268	No Message
Cubierta 3	C25	COLUMNA 25X50	0	0,324	12,5	15,48	0,0019	0,0251	No Message
Cubierta 3	C25	COLUMNA 25X50	205	0,05	12,5	15,48	0,0019	0,0251	No Message
Cubierta 3	C25	COLUMNA 25X50	410	0,335	12,5	15,48	0,0019	0,0251	No Message

Tabla No 4-5 Resumen diseño longitudinal y transversal en columnas de las aulas de 1-11

4.2 DISEÑO CIMENTACION

El sistema de cimentación se predimensiona teniendo en cuenta las cargas de servicio actuantes en la base de la estructura y su refuerzo y final dimensión se asigna de acuerdo a la totalidad de los combos, donde se incluyen los combos sísmicos.

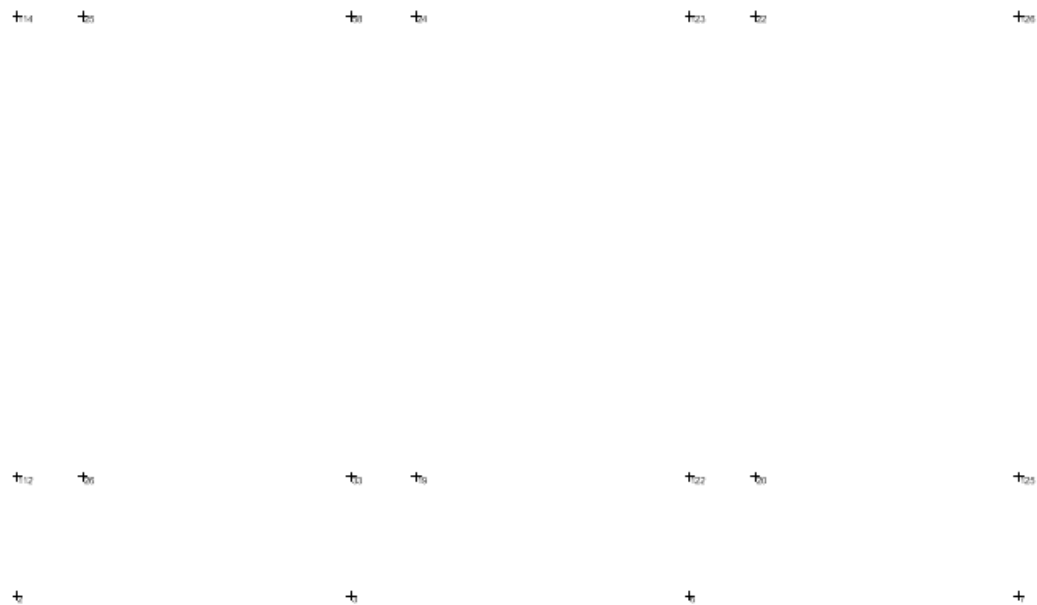


Figura No 4-13 Nodos de Cimentación estructura Aulas 1-11

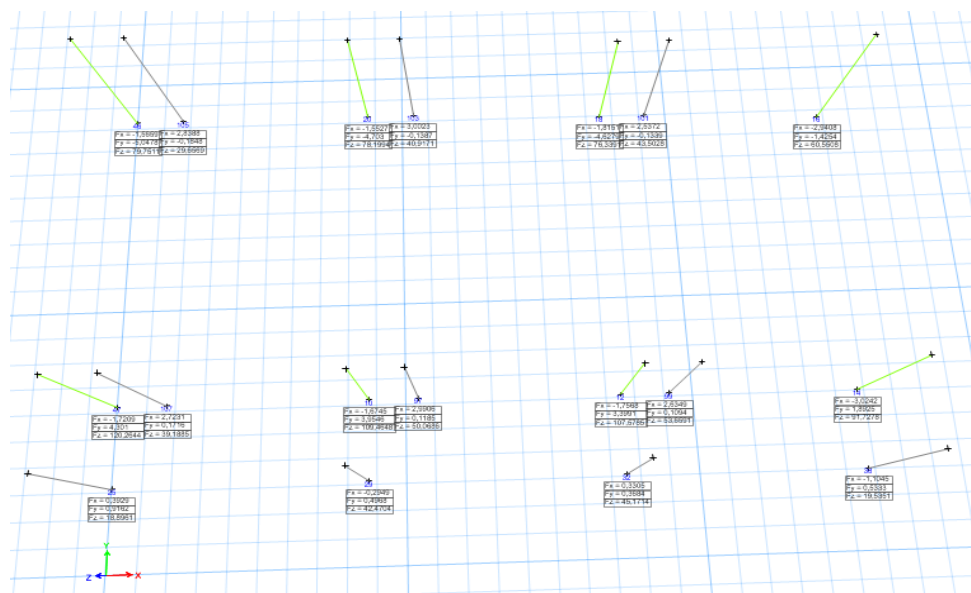


Figura No 4-14 Cargas de Servicio D+L en cimentación. (KN)

4.2.1 CARGAS EN CIMENTACION DEBIDO A CARGAS DE SERVICIO (KN)

En cuanto a las cargas de cimentación, se analizan dos combinaciones de carga existente Servicio 1 y Servicio 2 en la que se evalúa las reacciones para la carga Muerta y Muerta + Viva respectivamente.

Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Base	33	10	Servicio1	-1,1941	3,9712	101,3316	-6,5339	-1,7032	-0,0622
Base	33	10	Servicio2	-1,6745	3,9546	109,4648	-6,4634	-2,4554	-0,0681
Base	58	20	Servicio1	-1,0903	-4,6137	71,0512	6,9693	-1,5355	0,0532
Base	58	20	Servicio2	-1,5527	-4,703	78,1994	7,1528	-2,2594	0,0581
Base	112	47	Servicio1	-1,5352	4,2914	119,1345	-7,9497	-2,3706	0,0246
Base	112	47	Servicio2	-1,7209	4,301	120,2644	-7,9976	-2,6778	0,0281
Base	114	46	Servicio1	-1,3847	-5,0756	78,5258	8,0946	-2,1033	-0,0455
Base	114	46	Servicio2	-1,5659	-5,0478	79,7511	8,0174	-2,3981	-0,056
Base	122	12	Servicio1	-1,2333	3,4233	99,9214	-5,5282	-1,8611	0,0242
Base	122	12	Servicio2	-1,7568	3,3991	107,5785	-5,4529	-2,7123	0,034
Base	123	18	Servicio1	-1,2789	-4,5688	69,6473	7,0292	-1,9469	-0,0034
Base	123	18	Servicio2	-1,8151	-4,6279	76,3391	7,1569	-2,8251	-0,003
Base	125	14	Servicio1	-2,0631	1,8044	85,3515	-4,0368	-3,3712	0,0371
Base	125	14	Servicio2	-3,0242	1,8925	91,7278	-4,2759	-4,9927	0,0403
Base	126	16	Servicio1	-2,0482	-1,4464	55,3859	2,9259	-3,3698	-0,0171
Base	126	16	Servicio2	-2,9408	-1,4254	60,5508	2,8185	-4,8905	-0,0085
Base	2	25	Servicio1	0,3551	0,9172	17,1	-1,6901	0,6497	-0,0619
Base	2	25	Servicio2	0,3929	0,9162	18,8961	-1,698	0,7033	-0,0735

Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Base	3	29	Servicio1	-0,1657	0,4915	38,4112	-0,8713	-0,2077	-0,0061
Base	3	29	Servicio2	-0,2949	0,4968	42,4704	-0,8669	-0,4216	-0,0045
Base	6	32	Servicio1	0,397	0,3742	40,8699	-0,6423	0,6171	0,0142
Base	6	32	Servicio2	0,3305	0,3684	45,1714	-0,6224	0,4869	0,0237
Base	7	38	Servicio1	-0,7996	0,4831	17,9519	-0,9167	-1,2766	0,0244
Base	7	38	Servicio2	-1,1045	0,5333	19,5351	-1,0296	-1,7995	0,0325
Base	19	97	Servicio1	2,0371	0,121	40,0854	-0,2274	3,1172	-0,0282
Base	19	97	Servicio2	2,9906	0,1185	50,0686	-0,2188	4,3866	-0,0303
Base	20	99	Servicio1	1,7475	0,109	42,8084	-0,2176	2,4274	0,0198
Base	20	99	Servicio2	2,6349	0,1094	53,6591	-0,2181	3,5055	0,0256
Base	22	101	Servicio1	1,863	-0,1313	35,1819	0,2339	2,5405	-0,0045
Base	22	101	Servicio2	2,5372	-0,1339	43,5028	0,2404	3,2841	-0,0023
Base	24	103	Servicio1	2,2268	-0,1361	33,3161	0,2172	3,4215	0,0216
Base	24	103	Servicio2	3,0023	-0,1387	40,9171	0,2241	4,4332	0,0231
Base	25	105	Servicio1	2,1969	-0,1844	22,1062	0,312	4,0312	-0,0141
Base	25	105	Servicio2	2,8388	-0,1848	29,6569	0,3128	5,0824	-0,0192
Base	26	107	Servicio1	1,9698	0,1701	29,1558	-0,3634	3,613	-0,0044
Base	26	107	Servicio2	2,7231	0,1716	39,1885	-0,3687	4,8334	-0,0047

Tabla No 4-6 Fuerzas en cimentación estructura de aulas 1-11, cargas de servicio.

4.2.2 CARGAS EN CIMENTACION DEBIDO A CARGAS SISMO (KN)

Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Base	33	10	COMB1	-1,6717	5,5597	141,8642	-9,1474	-2,3845	-0,087
Base	33	10	COMB2	-2,2015	4,7389	134,6111	-7,7279	-3,2474	-0,0842
Base	33	10	COMB3	-1,9133	4,7489	129,7311	-7,7701	-2,7961	-0,0806
Base	33	10	COMB4	-1,1277	4,8066	116,6022	-7,7512	-1,5333	-0,075
Base	33	10	COMB5X Max	6,1675	6,8045	167,2465	-2,8481	14,5641	0,1646
Base	33	10	COMB5X Min	-9,9941	2,6933	92,2158	-12,6922	-20,1562	-0,3258
Base	33	10	COMB5Y Max	-1,7452	27,03	138,6955	42,0672	-2,4915	-0,0517
Base	33	10	COMB5Y Min	-2,0815	-17,5322	120,7668	-57,6075	-3,1006	-0,1094
Base	33	10	COMB6	-1,0747	3,5741	91,1984	-5,8805	-1,5329	-0,0559
Base	33	10	COMB7X Max	7,0061	5,6297	128,7137	-0,9585	15,8273	0,1893
Base	33	10	COMB7X Min	-9,1555	1,5185	53,6831	-10,8025	-18,893	-0,3012
Base	33	10	COMB7Y Max	-0,9065	25,8552	100,1627	43,9569	-1,2283	-0,0271
Base	33	10	COMB7Y Min	-1,2428	-18,707	82,2341	-55,7178	-1,8374	-0,0848
Base	33	10	COMB7Y-1 Max	-0,9065	25,8552	100,1627	43,9569	-1,2283	-0,0271
Base	33	10	COMB7Y-1 Min	-1,2428	-18,707	82,2341	-55,7178	-1,8374	-0,0848
Base	33	10	COMB5X-1 Max	6,1675	6,8045	167,2465	-2,8481	14,5641	0,1646
Base	33	10	COMB5X-1 Min	-9,9941	2,6933	92,2158	-12,6922	-20,1562	-0,3258
Base	33	10	COMB5Y-1 Max	-1,7452	27,03	138,6955	42,0672	-2,4915	-0,0517
Base	33	10	COMB5Y-1 Min	-2,0815	-17,5322	120,7668	-57,6075	-3,1006	-0,1094
Base	33	10	COMB7X-1 Max	7,0061	5,6297	128,7137	-0,9585	15,8273	0,1893

Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Base	33	10	COMB7X-1 Min	-9,1555	1,5185	53,6831	-10,8025	-18,893	-0,3012
Base	58	20	COMB1	-1,5264	-6,4592	99,4717	9,7571	-2,1498	0,0745
Base	58	20	COMB2	-2,0481	-5,6793	96,6986	8,6568	-3,0008	0,0717
Base	58	20	COMB3	-1,7707	-5,6257	92,4097	8,5467	-2,5665	0,0687
Base	58	20	COMB4	-1,0851	-5,806	82,7416	8,9437	-1,475	0,0786
Base	58	20	COMB5X Max	5,0449	-3,0589	127,3079	14,2901	12,0149	0,4112
Base	58	20	COMB5X Min	-8,5864	-8,1926	57,5114	2,8034	-17,1479	-0,2737
Base	58	20	COMB5Y Max	-1,6136	12,4103	100,6942	51,9666	-2,2827	0,0902
Base	58	20	COMB5Y Min	-1,9279	-23,6618	84,1251	-34,8732	-2,8503	0,0473
Base	58	20	COMB6	-0,9813	-4,1523	63,9461	6,2724	-1,382	0,0479
Base	58	20	COMB7X Max	5,8344	-1,5855	98,8443	12,0157	13,1994	0,3903
Base	58	20	COMB7X Min	-7,7969	-6,7192	29,0478	0,529	-15,9634	-0,2945
Base	58	20	COMB7Y Max	-0,8241	13,8838	72,2307	49,6923	-1,0982	0,0693
Base	58	20	COMB7Y Min	-1,1384	-22,1884	55,6615	-37,1475	-1,6658	0,0264
Base	58	20	COMB7Y-1 Max	-0,8241	13,8838	72,2307	49,6923	-1,0982	0,0693
Base	58	20	COMB7Y-1 Min	-1,1384	-22,1884	55,6615	-37,1475	-1,6658	0,0264
Base	58	20	COMB5X-1 Max	5,0449	-3,0589	127,3079	14,2901	12,0149	0,4112
Base	58	20	COMB5X-1 Min	-8,5864	-8,1926	57,5114	2,8034	-17,1479	-0,2737
Base	58	20	COMB5Y-1 Max	-1,6136	12,4103	100,6942	51,9666	-2,2827	0,0902
Base	58	20	COMB5Y-1 Min	-1,9279	-23,6618	84,1251	-34,8732	-2,8503	0,0473
Base	58	20	COMB7X-1 Max	5,8344	-1,5855	98,8443	12,0157	13,1994	0,3903

Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Base	58	20	COMB7X-1 Min	-7,7969	-6,7192	29,0478	0,529	-15,9634	-0,2945
Base	112	47	COMB1	-2,1493	6,0079	166,7883	-11,1295	-3,3188	0,0344
Base	112	47	COMB2	-2,1393	5,1651	144,7693	-9,6163	-3,3363	0,0351
Base	112	47	COMB3	-2,0279	5,1593	144,0913	-9,5875	-3,1519	0,033
Base	112	47	COMB4	-2,0938	4,5734	135,7696	-8,2991	-3,2244	0,0551
Base	112	47	COMB5X Max	2,8535	10,6954	174,9837	5,8042	9,4987	0,2532
Base	112	47	COMB5X Min	-6,9093	-0,3767	113,1989	-24,9792	-15,8026	-0,1872
Base	112	47	COMB5Y Max	-1,9538	19,7308	152,3428	30,2383	-2,9881	0,0474
Base	112	47	COMB5Y Min	-2,102	-9,4121	135,8398	-49,4133	-3,3157	0,0187
Base	112	47	COMB6	-1,3817	3,8622	107,2211	-7,1547	-2,1335	0,0221
Base	112	47	COMB7X Max	3,4997	9,3983	138,1135	8,237	10,5171	0,2423
Base	112	47	COMB7X Min	-6,263	-1,6738	76,3286	-22,5464	-14,7842	-0,1981
Base	112	47	COMB7Y Max	-1,3076	18,4337	115,4725	32,6711	-1,9697	0,0365
Base	112	47	COMB7Y Min	-1,4558	-10,7092	98,9696	-46,9805	-2,2973	0,0078
Base	112	47	COMB7Y-1 Max	-1,3076	18,4337	115,4725	32,6711	-1,9697	0,0365
Base	112	47	COMB7Y-1 Min	-1,4558	-10,7092	98,9696	-46,9805	-2,2973	0,0078
Base	112	47	COMB5X-1 Max	2,8535	10,6954	174,9837	5,8042	9,4987	0,2532
Base	112	47	COMB5X-1 Min	-6,9093	-0,3767	113,1989	-24,9792	-15,8026	-0,1872
Base	112	47	COMB5Y-1 Max	-1,9538	19,7308	152,3428	30,2383	-2,9881	0,0474
Base	112	47	COMB5Y-1 Min	-2,102	-9,4121	135,8398	-49,4133	-3,3157	0,0187
Base	112	47	COMB7X-1 Max	3,4997	9,3983	138,1135	8,237	10,5171	0,2423

Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Base	112	47	COMB7X-1 Min	-6,263	-1,6738	76,3286	-22,5464	-14,7842	-0,1981
Base	114	46	COMB1	-1,9386	-7,1059	109,9361	11,3325	-2,9446	-0,0637
Base	114	46	COMB2	-1,9516	-6,0463	96,1915	9,5901	-2,9957	-0,0714
Base	114	46	COMB3	-1,8429	-6,063	95,4563	9,6364	-2,8188	-0,0651
Base	114	46	COMB4	-1,8234	-5,4791	92,19	8,9273	-2,773	-0,0678
Base	114	46	COMB5X Max	2,2946	-1,4323	120,7371	23,6281	7,8171	0,3315
Base	114	46	COMB5X Min	-5,9804	-10,6936	70,1754	-4,3554	-13,4547	-0,4617
Base	114	46	COMB5Y Max	-1,8105	5,2158	100,2464	44,1707	-2,7354	-0,0294
Base	114	46	COMB5Y Min	-1,8753	-17,3417	90,6662	-24,898	-2,9023	-0,1008
Base	114	46	COMB6	-1,2463	-4,5681	70,6732	7,2852	-1,893	-0,0409
Base	114	46	COMB7X Max	2,8912	0,0626	95,9541	21,2769	8,7429	0,3557
Base	114	46	COMB7X Min	-5,3837	-9,1987	45,3924	-6,7066	-12,5288	-0,4375
Base	114	46	COMB7Y Max	-1,2139	6,7107	75,4633	41,8195	-1,8095	-0,0053
Base	114	46	COMB7Y Min	-1,2786	-15,8468	65,8831	-27,2492	-1,9764	-0,0766
Base	114	46	COMB7Y-1 Max	-1,2139	6,7107	75,4633	41,8195	-1,8095	-0,0053
Base	114	46	COMB7Y-1 Min	-1,2786	-15,8468	65,8831	-27,2492	-1,9764	-0,0766
Base	114	46	COMB5X-1 Max	2,2946	-1,4323	120,7371	23,6281	7,8171	0,3315
Base	114	46	COMB5X-1 Min	-5,9804	-10,6936	70,1754	-4,3554	-13,4547	-0,4617
Base	114	46	COMB5Y-1 Max	-1,8105	5,2158	100,2464	44,1707	-2,7354	-0,0294
Base	114	46	COMB5Y-1 Min	-1,8753	-17,3417	90,6662	-24,898	-2,9023	-0,1008
Base	114	46	COMB7X-1 Max	2,8912	0,0626	95,9541	21,2769	8,7429	0,3557

Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Base	114	46	COMB7X-1 Min	-5,3837	-9,1987	45,3924	-6,7066	-12,5288	-0,4375
Base	122	12	COMB1	-1,7266	4,7926	139,8899	-7,7395	-2,6055	0,0338
Base	122	12	COMB2	-2,3176	4,0692	132,1571	-6,5133	-3,5952	0,0447
Base	122	12	COMB3	-2,0035	4,0837	127,5628	-6,5585	-3,0845	0,0388
Base	122	12	COMB4	-1,222	4,3666	115,2778	-7,007	-1,7828	0,0347
Base	122	12	COMB5X Max	6,0126	8,1564	159,1793	2,164	14,0396	0,3234
Base	122	12	COMB5X Min	-10,0195	0,011	95,9462	-15,2811	-20,2086	-0,2459
Base	122	12	COMB5Y Max	-1,8212	26,1855	136,3606	42,7914	-2,7471	0,1072
Base	122	12	COMB5Y Min	-2,1858	-18,0181	118,765	-55,9085	-3,4219	-0,0296
Base	122	12	COMB6	-1,1099	3,0809	89,9292	-4,9754	-1,6749	0,0218
Base	122	12	COMB7X Max	6,9061	7,1536	121,5458	3,7471	15,4492	0,3064
Base	122	12	COMB7X Min	-9,126	-0,9917	58,3127	-13,6979	-18,7991	-0,2629
Base	122	12	COMB7Y Max	-0,9276	25,1827	98,727	44,3746	-1,3375	0,0902
Base	122	12	COMB7Y Min	-1,2922	-19,0209	81,1315	-54,3253	-2,0124	-0,0467
Base	122	12	COMB7Y-1 Max	-0,9276	25,1827	98,727	44,3746	-1,3375	0,0902
Base	122	12	COMB7Y-1 Min	-1,2922	-19,0209	81,1315	-54,3253	-2,0124	-0,0467
Base	122	12	COMB5X-1 Max	6,0126	8,1564	159,1793	2,164	14,0396	0,3234
Base	122	12	COMB5X-1 Min	-10,0195	0,011	95,9462	-15,2811	-20,2086	-0,2459
Base	122	12	COMB5Y-1 Max	-1,8212	26,1855	136,3606	42,7914	-2,7471	0,1072
Base	122	12	COMB5Y-1 Min	-2,1858	-18,0181	118,765	-55,9085	-3,4219	-0,0296
Base	122	12	COMB7X-1 Max	6,9061	7,1536	121,5458	3,7471	15,4492	0,3064

Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Base	122	12	COMB7X-1 Min	-9,126	-0,9917	58,3127	-13,6979	-18,7991	-0,2629
Base	123	18	COMB1	-1,7905	-6,3963	97,5063	9,8409	-2,7256	-0,0047
Base	123	18	COMB2	-2,3926	-5,5771	94,2836	8,6394	-3,7414	-0,0034
Base	123	18	COMB3	-2,0709	-5,5417	90,2686	8,5627	-3,2145	-0,0036
Base	123	18	COMB4	-1,272	-5,6308	81,0613	8,7028	-1,8912	-0,0059
Base	123	18	COMB5X Max	4,735	-3,1865	119,8102	14,6203	11,2558	0,2914
Base	123	18	COMB5X Min	-8,8768	-7,8968	60,7269	2,5052	-17,6847	-0,2987
Base	123	18	COMB5Y Max	-1,8566	12,352	98,349	51,5488	-2,8147	0,1195
Base	123	18	COMB5Y Min	-2,2852	-23,4353	82,1881	-34,4233	-3,6143	-0,1268
Base	123	18	COMB6	-1,151	-4,1119	62,6826	6,3263	-1,7522	-0,003
Base	123	18	COMB7X Max	5,6548	-1,7567	92,2242	12,3838	12,7181	0,2921
Base	123	18	COMB7X Min	-7,9569	-6,4671	33,141	0,2687	-16,2224	-0,2981
Base	123	18	COMB7Y Max	-0,9368	13,7818	70,7631	49,3123	-1,3524	0,1202
Base	123	18	COMB7Y Min	-1,3653	-22,0056	54,6021	-36,6597	-2,152	-0,1262
Base	123	18	COMB7Y-1 Max	-0,9368	13,7818	70,7631	49,3123	-1,3524	0,1202
Base	123	18	COMB7Y-1 Min	-1,3653	-22,0056	54,6021	-36,6597	-2,152	-0,1262
Base	123	18	COMB5X-1 Max	4,735	-3,1865	119,8102	14,6203	11,2558	0,2914
Base	123	18	COMB5X-1 Min	-8,8768	-7,8968	60,7269	2,5052	-17,6847	-0,2987
Base	123	18	COMB5Y-1 Max	-1,8566	12,352	98,349	51,5488	-2,8147	0,1195
Base	123	18	COMB5Y-1 Min	-2,2852	-23,4353	82,1881	-34,4233	-3,6143	-0,1268
Base	123	18	COMB7X-1 Max	5,6548	-1,7567	92,2242	12,3838	12,7181	0,2921

Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Base	123	18	COMB7X-1 Min	-7,9569	-6,4671	33,141	0,2687	-16,2224	-0,2981
Base	125	14	COMB1	-2,8883	2,5261	119,4921	-5,6516	-4,7197	0,052
Base	125	14	COMB2	-4,0136	2,3062	112,6239	-5,2267	-6,6399	0,0497
Base	125	14	COMB3	-3,4368	2,2533	108,7981	-5,0832	-5,667	0,0478
Base	125	14	COMB4	-2,0028	2,1767	99,3123	-4,8421	-3,2223	0,0402
Base	125	14	COMB5X Max	0,4624	6,1494	116,9223	7,9009	5,0797	0,1879
Base	125	14	COMB5X Min	-7,3361	-1,6427	100,674	-18,0673	-16,4136	-0,0924
Base	125	14	COMB5Y Max	-3,3948	11,7807	116,5053	26,6246	-5,5391	0,1249
Base	125	14	COMB5Y Min	-3,4789	-7,274	101,091	-36,7911	-5,7949	-0,0294
Base	125	14	COMB6	-1,8568	1,6239	76,8164	-3,6332	-3,0341	0,0334
Base	125	14	COMB7X Max	2,0425	5,52	84,9405	9,351	7,7126	0,1736
Base	125	14	COMB7X Min	-5,756	-2,2722	68,6922	-16,6173	-13,7807	-0,1067
Base	125	14	COMB7Y Max	-1,8147	11,1513	84,5235	28,0747	-2,9062	0,1106
Base	125	14	COMB7Y Min	-1,8988	-7,9035	69,1092	-35,341	-3,162	-0,0438
Base	125	14	COMB7Y-1 Max	-1,8147	11,1513	84,5235	28,0747	-2,9062	0,1106
Base	125	14	COMB7Y-1 Min	-1,8988	-7,9035	69,1092	-35,341	-3,162	-0,0438
Base	125	14	COMB5X-1 Max	0,4624	6,1494	116,9223	7,9009	5,0797	0,1879
Base	125	14	COMB5X-1 Min	-7,3361	-1,6427	100,674	-18,0673	-16,4136	-0,0924
Base	125	14	COMB5Y-1 Max	-3,3948	11,7807	116,5053	26,6246	-5,5391	0,1249
Base	125	14	COMB5Y-1 Min	-3,4789	-7,274	101,091	-36,7911	-5,7949	-0,0294
Base	125	14	COMB7X-1 Max	2,0425	5,52	84,9405	9,351	7,7126	0,1736

Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Base	125	14	COMB7X-1 Min	-5,756	-2,2722	68,6922	-16,6173	-13,7807	-0,1067
Base	126	16	COMB1	-2,8675	-2,025	77,5403	4,0963	-4,7177	-0,0239
Base	126	16	COMB2	-3,8859	-1,702	74,727	3,3392	-6,4769	-0,0068
Base	126	16	COMB3	-3,3504	-1,7146	71,628	3,4037	-5,5645	-0,0119
Base	126	16	COMB4	-2,0459	-1,748	64,219	3,5558	-3,3273	-0,0142
Base	126	16	COMB5X Max	0,1991	1,1154	75,9843	14,8061	3,8897	0,5257
Base	126	16	COMB5X Min	-6,8999	-4,5447	67,2717	-7,9988	-15,0186	-0,5495
Base	126	16	COMB5Y Max	-3,2529	4,9579	73,174	30,6428	-5,3268	0,0523
Base	126	16	COMB5Y Min	-3,4479	-8,3872	70,082	-23,8355	-5,8021	-0,0761
Base	126	16	COMB6	-1,8434	-1,3018	49,8473	2,6333	-3,0328	-0,0154
Base	126	16	COMB7X Max	1,7061	1,5283	54,2036	14,0358	6,4213	0,5222
Base	126	16	COMB7X Min	-5,3929	-4,1318	45,491	-8,7691	-12,487	-0,553
Base	126	16	COMB7Y Max	-1,7459	5,3708	51,3933	29,8725	-2,7952	0,0488
Base	126	16	COMB7Y Min	-1,941	-7,9743	48,3013	-24,6059	-3,2705	-0,0796
Base	126	16	COMB7Y-1 Max	-1,7459	5,3708	51,3933	29,8725	-2,7952	0,0488
Base	126	16	COMB7Y-1 Min	-1,941	-7,9743	48,3013	-24,6059	-3,2705	-0,0796
Base	126	16	COMB5X-1 Max	0,1991	1,1154	75,9843	14,8061	3,8897	0,5257
Base	126	16	COMB5X-1 Min	-6,8999	-4,5447	67,2717	-7,9988	-15,0186	-0,5495
Base	126	16	COMB5Y-1 Max	-3,2529	4,9579	73,174	30,6428	-5,3268	0,0523
Base	126	16	COMB5Y-1 Min	-3,4479	-8,3872	70,082	-23,8355	-5,8021	-0,0761
Base	126	16	COMB7X-1 Max	1,7061	1,5283	54,2036	14,0358	6,4213	0,5222

Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Base	126	16	COMB7X-1 Min	-5,3929	-4,1318	45,491	-8,7691	-12,487	-0,553
Base	2	25	COMB1	0,4971	1,2841	23,94	-2,3661	0,9095	-0,0867
Base	2	25	COMB2	0,4866	1,0991	23,3937	-2,0407	0,8654	-0,0929
Base	2	25	COMB3	0,4639	1,0997	22,3161	-2,036	0,8332	-0,0859
Base	2	25	COMB4	-0,3221	0,9504	17,5894	-1,709	-0,4077	-0,0688
Base	2	25	COMB5X Max	4,189	3,3621	24,9587	3,5483	10,127	0,1199
Base	2	25	COMB5X Min	-3,2612	-1,1628	19,6735	-7,6202	-8,4606	-0,2917
Base	2	25	COMB5Y Max	0,4939	7,2703	36,1408	12,8236	0,9081	-0,0586
Base	2	25	COMB5Y Min	0,434	-5,071	8,4913	-16,8955	0,7583	-0,1132
Base	2	25	COMB6	0,3196	0,8255	15,39	-1,521	0,5847	-0,0557
Base	2	25	COMB7X Max	4,0447	3,0879	18,0326	4,0632	9,8785	0,1501
Base	2	25	COMB7X Min	-3,4055	-1,4369	12,7474	-7,1053	-8,7091	-0,2615
Base	2	25	COMB7Y Max	0,3495	6,9962	29,2148	13,3385	0,6596	-0,0284
Base	2	25	COMB7Y Min	0,2897	-5,3452	1,5653	-16,3806	0,5098	-0,083
Base	2	25	COMB7Y-1 Max	0,3495	6,9962	29,2148	13,3385	0,6596	-0,0284
Base	2	25	COMB7Y-1 Min	0,2897	-5,3452	1,5653	-16,3806	0,5098	-0,083
Base	2	25	COMB5X-1 Max	4,189	3,3621	24,9587	3,5483	10,127	0,1199
Base	2	25	COMB5X-1 Min	-3,2612	-1,1628	19,6735	-7,6202	-8,4606	-0,2917
Base	2	25	COMB5Y-1 Max	0,4939	7,2703	36,1408	12,8236	0,9081	-0,0586
Base	2	25	COMB5Y-1 Min	0,434	-5,071	8,4913	-16,8955	0,7583	-0,1132
Base	2	25	COMB7X-1 Max	4,0447	3,0879	18,0326	4,0632	9,8785	0,1501

Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Base	2	25	COMB7X-1 Min	-3,4055	-1,4369	12,7474	-7,1053	-8,7091	-0,2615
Base	3	29	COMB1	-0,232	0,6881	53,7757	-1,2199	-0,2908	-0,0086
Base	3	29	COMB2	-0,4056	0,5983	52,5881	-1,0385	-0,5914	-0,0047
Base	3	29	COMB3	-0,3281	0,5951	50,1526	-1,0412	-0,4631	-0,0057
Base	3	29	COMB4	-0,0281	0,6605	35,2654	-1,1103	0,0523	0,0057
Base	3	29	COMB5X Max	4,9868	1,232	52,6343	0,45	11,1652	0,192
Base	3	29	COMB5X Min	-5,6429	-0,0417	47,6709	-2,5324	-12,0915	-0,2035
Base	3	29	COMB5Y Max	-0,1674	9,4398	69,4843	17,2847	-0,1888	0,0113
Base	3	29	COMB5Y Min	-0,4887	-8,2496	30,8209	-19,367	-0,7374	-0,0228
Base	3	29	COMB6	-0,1492	0,4424	34,5701	-0,7842	-0,1869	-0,0055
Base	3	29	COMB7X Max	5,1657	1,0792	37,0518	0,707	11,4414	0,1922
Base	3	29	COMB7X Min	-5,464	-0,1945	32,0884	-2,2754	-11,8153	-0,2032
Base	3	29	COMB7Y Max	0,0115	9,2871	53,9018	17,5417	0,0873	0,0115
Base	3	29	COMB7Y Min	-0,3098	-8,4023	15,2384	-19,1101	-0,4612	-0,0225
Base	3	29	COMB7Y-1 Max	0,0115	9,2871	53,9018	17,5417	0,0873	0,0115
Base	3	29	COMB7Y-1 Min	-0,3098	-8,4023	15,2384	-19,1101	-0,4612	-0,0225
Base	3	29	COMB5X-1 Max	4,9868	1,232	52,6343	0,45	11,1652	0,192
Base	3	29	COMB5X-1 Min	-5,6429	-0,0417	47,6709	-2,5324	-12,0915	-0,2035
Base	3	29	COMB5Y-1 Max	-0,1674	9,4398	69,4843	17,2847	-0,1888	0,0113
Base	3	29	COMB5Y-1 Min	-0,4887	-8,2496	30,8209	-19,367	-0,7374	-0,0228
Base	3	29	COMB7X-1 Max	5,1657	1,0792	37,0518	0,707	11,4414	0,1922

Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Base	3	29	COMB7X-1 Min	-5,464	-0,1945	32,0884	-2,2754	-11,8153	-0,2032
Base	6	32	COMB1	0,5558	0,5239	57,2178	-0,8992	0,8639	0,0199
Base	6	32	COMB2	0,37	0,4397	55,9264	-0,739	0,5322	0,0322
Base	6	32	COMB3	0,4099	0,4432	53,3454	-0,7509	0,6103	0,0265
Base	6	32	COMB4	0,3023	0,6137	37,7985	-1,0204	0,5206	0,0171
Base	6	32	COMB5X Max	5,4047	2,2209	58,7156	2,733	11,6422	0,1987
Base	6	32	COMB5X Min	-4,5849	-1,3344	47,9752	-4,2348	-10,4215	-0,1456
Base	6	32	COMB5Y Max	0,6211	9,1397	72,3935	17,2805	0,984	0,0567
Base	6	32	COMB5Y Min	0,1988	-8,2533	34,2974	-18,7823	0,2366	-0,0036
Base	6	32	COMB6	0,3573	0,3368	36,7829	-0,578	0,5554	0,0128
Base	6	32	COMB7X Max	5,3521	2,1144	42,1531	2,9059	11,5872	0,1849
Base	6	32	COMB7X Min	-4,6375	-1,4409	31,4126	-4,062	-10,4765	-0,1593
Base	6	32	COMB7Y Max	0,5685	9,0333	55,8309	17,4534	0,9291	0,043
Base	6	32	COMB7Y Min	0,1462	-8,3597	17,7348	-18,6094	0,1817	-0,0174
Base	6	32	COMB7Y-1 Max	0,5685	9,0333	55,8309	17,4534	0,9291	0,043
Base	6	32	COMB7Y-1 Min	0,1462	-8,3597	17,7348	-18,6094	0,1817	-0,0174
Base	6	32	COMB5X-1 Max	5,4047	2,2209	58,7156	2,733	11,6422	0,1987
Base	6	32	COMB5X-1 Min	-4,5849	-1,3344	47,9752	-4,2348	-10,4215	-0,1456
Base	6	32	COMB5Y-1 Max	0,6211	9,1397	72,3935	17,2805	0,984	0,0567
Base	6	32	COMB5Y-1 Min	0,1988	-8,2533	34,2974	-18,7823	0,2366	-0,0036
Base	6	32	COMB7X-1 Max	5,3521	2,1144	42,1531	2,9059	11,5872	0,1849

Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Base	6	32	COMB7X-1 Min	-4,6375	-1,4409	31,4126	-4,062	-10,4765	-0,1593
Base	7	38	COMB1	-1,1194	0,6763	25,1326	-1,2834	-1,7872	0,0342
Base	7	38	COMB2	-1,4473	0,6601	24,0753	-1,2807	-2,3686	0,0423
Base	7	38	COMB3	-1,2644	0,6299	23,1254	-1,213	-2,0549	0,0374
Base	7	38	COMB4	-0,7309	0,5903	17,3306	-1,1114	-1,13	0,0249
Base	7	38	COMB5X Max	0,3628	2,4509	26,5184	3,7351	3,6327	0,2605
Base	7	38	COMB5X Min	-2,8916	-1,191	19,7324	-6,1611	-7,7424	-0,1856
Base	7	38	COMB5Y Max	-1,237	5,1311	32,5142	10,9598	-1,9509	0,0757
Base	7	38	COMB5Y Min	-1,2918	-3,8712	13,7366	-13,3857	-2,1588	-0,0008
Base	7	38	COMB6	-0,7196	0,4347	16,1567	-0,8251	-1,1489	0,022
Base	7	38	COMB7X Max	0,9075	2,2557	19,5497	4,123	4,5387	0,2451
Base	7	38	COMB7X Min	-2,3468	-1,3862	12,7637	-5,7732	-6,8365	-0,2011
Base	7	38	COMB7Y Max	-0,6922	4,9359	25,5454	11,3476	-1,045	0,0603
Base	7	38	COMB7Y Min	-0,747	-4,0664	6,7679	-12,9978	-1,2528	-0,0163
Base	7	38	COMB7Y-1 Max	-0,6922	4,9359	25,5454	11,3476	-1,045	0,0603
Base	7	38	COMB7Y-1 Min	-0,747	-4,0664	6,7679	-12,9978	-1,2528	-0,0163
Base	7	38	COMB5X-1 Max	0,3628	2,4509	26,5184	3,7351	3,6327	0,2605
Base	7	38	COMB5X-1 Min	-2,8916	-1,191	19,7324	-6,1611	-7,7424	-0,1856
Base	7	38	COMB5Y-1 Max	-1,237	5,1311	32,5142	10,9598	-1,9509	0,0757
Base	7	38	COMB5Y-1 Min	-1,2918	-3,8712	13,7366	-13,3857	-2,1588	-0,0008
Base	7	38	COMB7X-1 Max	0,9075	2,2557	19,5497	4,123	4,5387	0,2451

Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Base	7	38	COMB7X-1 Min	-2,3468	-1,3862	12,7637	-5,7732	-6,8365	-0,2011
Base	19	97	COMB1	2,852	0,1694	56,1195	-0,3183	4,364	-0,0395
Base	19	97	COMB2	3,9701	0,1411	64,0756	-0,2591	5,7717	-0,0372
Base	19	97	COMB3	3,398	0,1427	58,0857	-0,2643	5,0101	-0,036
Base	19	97	COMB4	2,1825	0,1444	43,5497	-0,2611	3,521	-0,0322
Base	19	97	COMB5X Max	22,237	0,1828	99,2436	-0,1299	46,9366	0,1141
Base	19	97	COMB5X Min	-15,441	0,1025	16,9277	-0,3986	-36,9165	-0,186
Base	19	97	COMB5Y Max	3,6681	1,1115	58,997	2,5111	5,5638	-0,0234
Base	19	97	COMB5Y Min	3,1279	-0,8261	57,1744	-3,0397	4,4564	-0,0486
Base	19	97	COMB6	1,8334	0,1089	36,0768	-0,2046	2,8055	-0,0254
Base	19	97	COMB7X Max	20,6724	0,1491	77,2348	-0,0703	44,732	0,1247
Base	19	97	COMB7X Min	-17,0056	0,0687	-5,0811	-0,339	-39,1211	-0,1755
Base	19	97	COMB7Y Max	2,1035	1,0777	36,9882	2,5708	3,3592	-0,0128
Base	19	97	COMB7Y Min	1,5633	-0,8599	35,1655	-2,98	2,2517	-0,038
Base	19	97	COMB7Y-1 Max	2,1035	1,0777	36,9882	2,5708	3,3592	-0,0128
Base	19	97	COMB7Y-1 Min	1,5633	-0,8599	35,1655	-2,98	2,2517	-0,038
Base	19	97	COMB5X-1 Max	22,237	0,1828	99,2436	-0,1299	46,9366	0,1141
Base	19	97	COMB5X-1 Min	-15,441	0,1025	16,9277	-0,3986	-36,9165	-0,186
Base	19	97	COMB5Y-1 Max	3,6681	1,1115	58,997	2,5111	5,5638	-0,0234
Base	19	97	COMB5Y-1 Min	3,1279	-0,8261	57,1744	-3,0397	4,4564	-0,0486
Base	19	97	COMB7X-1 Max	20,6724	0,1491	77,2348	-0,0703	44,732	0,1247

Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Base	19	97	COMB7X-1 Min	-17,0056	0,0687	-5,0811	-0,339	-39,1211	-0,1755
Base	20	99	COMB1	2,4465	0,1525	59,9318	-0,3046	3,3983	0,0277
Base	20	99	COMB2	3,5169	0,1315	68,7312	-0,262	4,6378	0,033
Base	20	99	COMB3	2,9844	0,1312	62,2208	-0,2616	3,991	0,0295
Base	20	99	COMB4	1,8628	0,1385	45,871	-0,2739	2,7594	0,0247
Base	20	99	COMB5X Max	21,8009	0,3384	97,5559	0,3507	45,5269	0,2226
Base	20	99	COMB5X Min	-15,8321	-0,076	26,8857	-0,8739	-37,545	-0,1636
Base	20	99	COMB5Y Max	3,3177	1,0353	63,073	2,4208	4,6639	0,094
Base	20	99	COMB5Y Min	2,6511	-0,7728	61,3686	-2,9441	3,318	-0,035
Base	20	99	COMB6	1,5727	0,0981	38,5276	-0,1958	2,1846	0,0178
Base	20	99	COMB7X Max	20,3893	0,3053	73,8627	0,4165	43,7205	0,2109
Base	20	99	COMB7X Min	-17,2438	-0,1091	3,1925	-0,8081	-39,3513	-0,1753
Base	20	99	COMB7Y Max	1,9061	1,0021	39,3798	2,4866	2,8576	0,0823
Base	20	99	COMB7Y Min	1,2394	-0,806	37,6754	-2,8783	1,5116	-0,0467
Base	20	99	COMB7Y-1 Max	1,9061	1,0021	39,3798	2,4866	2,8576	0,0823
Base	20	99	COMB7Y-1 Min	1,2394	-0,806	37,6754	-2,8783	1,5116	-0,0467
Base	20	99	COMB5X-1 Max	21,8009	0,3384	97,5559	0,3507	45,5269	0,2226
Base	20	99	COMB5X-1 Min	-15,8321	-0,076	26,8857	-0,8739	-37,545	-0,1636
Base	20	99	COMB5Y-1 Max	3,3177	1,0353	63,073	2,4208	4,6639	0,094
Base	20	99	COMB5Y-1 Min	2,6511	-0,7728	61,3686	-2,9441	3,318	-0,035
Base	20	99	COMB7X-1 Max	20,3893	0,3053	73,8627	0,4165	43,7205	0,2109

Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Base	20	99	COMB7X-1 Min	-17,2438	-0,1091	3,1925	-0,8081	-39,3513	-0,1753
Base	22	101	COMB1	2,6081	-0,1838	49,2546	0,3275	3,5568	-0,0064
Base	22	101	COMB2	3,3144	-0,1617	55,5317	0,291	4,2384	-0,0018
Base	22	101	COMB3	2,9098	-0,1601	50,5391	0,2872	3,7922	-0,0032
Base	22	101	COMB4	2,0021	-0,1628	38,44	0,2932	2,8646	-0,0062
Base	22	101	COMB5X Max	18,4691	-0,0254	79,2602	0,7586	38,2668	0,1236
Base	22	101	COMB5X Min	-12,6495	-0,2949	21,8181	-0,1842	-30,6823	-0,13
Base	22	101	COMB5Y Max	3,0774	0,6214	51,8128	2,776	4,2583	0,0859
Base	22	101	COMB5Y Min	2,7422	-0,9417	49,2655	-2,2017	3,3261	-0,0923
Base	22	101	COMB6	1,6767	-0,1181	31,6637	0,2105	2,2865	-0,0041
Base	22	101	COMB7X Max	17,236	0,0166	60,3847	0,6819	36,761	0,1227
Base	22	101	COMB7X Min	-13,8827	-0,2529	2,9426	-0,2609	-32,188	-0,1309
Base	22	101	COMB7Y Max	1,8443	0,6634	32,9373	2,6993	2,7526	0,085
Base	22	101	COMB7Y Min	1,5091	-0,8997	30,39	-2,2783	1,8204	-0,0932
Base	22	101	COMB7Y-1 Max	1,8443	0,6634	32,9373	2,6993	2,7526	0,085
Base	22	101	COMB7Y-1 Min	1,5091	-0,8997	30,39	-2,2783	1,8204	-0,0932
Base	22	101	COMB5X-1 Max	18,4691	-0,0254	79,2602	0,7586	38,2668	0,1236
Base	22	101	COMB5X-1 Min	-12,6495	-0,2949	21,8181	-0,1842	-30,6823	-0,13
Base	22	101	COMB5Y-1 Max	3,0774	0,6214	51,8128	2,776	4,2583	0,0859
Base	22	101	COMB5Y-1 Min	2,7422	-0,9417	49,2655	-2,2017	3,3261	-0,0923
Base	22	101	COMB7X-1 Max	17,236	0,0166	60,3847	0,6819	36,761	0,1227

Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Base	22	101	COMB7X-1 Min	-13,8827	-0,2529	2,9426	-0,2609	-32,188	-0,1309
Base	24	103	COMB1	3,1175	-0,1905	46,6425	0,304	4,7901	0,0302
Base	24	103	COMB2	3,9129	-0,1675	52,1409	0,2717	5,7244	0,0283
Base	24	103	COMB3	3,4476	-0,1659	47,5803	0,2675	5,1175	0,0274
Base	24	103	COMB4	2,3977	-0,1719	36,4626	0,284	3,8107	0,0326
Base	24	103	COMB5X Max	19,0009	-0,1098	80,6896	0,4241	39,831	0,1622
Base	24	103	COMB5X Min	-12,1056	-0,2221	14,471	0,1109	-29,5961	-0,1073
Base	24	103	COMB5Y Max	3,5699	0,6654	48,9486	2,8118	5,4036	0,0409
Base	24	103	COMB5Y Min	3,3253	-0,9973	46,212	-2,2768	4,8313	0,014
Base	24	103	COMB6	2,0041	-0,1225	29,9845	0,1954	3,0794	0,0194
Base	24	103	COMB7X Max	17,5573	-0,0663	63,0938	0,352	37,7929	0,1542
Base	24	103	COMB7X Min	-13,5491	-0,1787	-3,1248	0,0389	-31,6342	-0,1153
Base	24	103	COMB7Y Max	2,1264	0,7089	31,3527	2,7398	3,3655	0,0329
Base	24	103	COMB7Y Min	1,8818	-0,9539	28,6162	-2,3489	2,7932	0,0059
Base	24	103	COMB7Y-1 Max	2,1264	0,7089	31,3527	2,7398	3,3655	0,0329
Base	24	103	COMB7Y-1 Min	1,8818	-0,9539	28,6162	-2,3489	2,7932	0,0059
Base	24	103	COMB5X-1 Max	19,0009	-0,1098	80,6896	0,4241	39,831	0,1622
Base	24	103	COMB5X-1 Min	-12,1056	-0,2221	14,471	0,1109	-29,5961	-0,1073
Base	24	103	COMB5Y-1 Max	3,5699	0,6654	48,9486	2,8118	5,4036	0,0409
Base	24	103	COMB5Y-1 Min	3,3253	-0,9973	46,212	-2,2768	4,8313	0,014
Base	24	103	COMB7X-1 Max	17,5573	-0,0663	63,0938	0,352	37,7929	0,1542

Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Base	24	103	COMB7X-1 Min	-13,5491	-0,1787	-3,1248	0,0389	-31,6342	-0,1153
Base	25	105	COMB1	3,0756	-0,2582	30,9486	0,4369	5,6436	-0,0198
Base	25	105	COMB2	3,6633	-0,2219	38,6086	0,3756	6,5193	-0,025
Base	25	105	COMB3	3,2781	-0,2217	34,0782	0,3752	5,8886	-0,022
Base	25	105	COMB4	2,5837	-0,2077	18,8447	0,3687	4,7965	-0,0208
Base	25	105	COMB5X Max	13,4918	-0,0111	55,3394	1,1266	32,7004	0,1315
Base	25	105	COMB5X Min	-6,9355	-0,4322	12,8169	-0,3763	-20,9232	-0,1756
Base	25	105	COMB5Y Max	3,3574	0,4164	34,2521	2,6476	6,1042	0,0032
Base	25	105	COMB5Y Min	3,1989	-0,8597	33,9043	-1,8973	5,673	-0,0473
Base	25	105	COMB6	1,9772	-0,166	19,8955	0,2808	3,628	-0,0127
Base	25	105	COMB7X Max	12,1908	0,0446	41,1568	1,0323	30,4398	0,1408
Base	25	105	COMB7X Min	-8,2365	-0,3765	-1,3657	-0,4706	-23,1837	-0,1663
Base	25	105	COMB7Y Max	2,0565	0,4721	20,0694	2,5533	3,8437	0,0125
Base	25	105	COMB7Y Min	1,8979	-0,804	19,7217	-1,9916	3,4124	-0,038
Base	25	105	COMB7Y-1 Max	2,0565	0,4721	20,0694	2,5533	3,8437	0,0125
Base	25	105	COMB7Y-1 Min	1,8979	-0,804	19,7217	-1,9916	3,4124	-0,038
Base	25	105	COMB5X-1 Max	13,4918	-0,0111	55,3394	1,1266	32,7004	0,1315
Base	25	105	COMB5X-1 Min	-6,9355	-0,4322	12,8169	-0,3763	-20,9232	-0,1756
Base	25	105	COMB5Y-1 Max	3,3574	0,4164	34,2521	2,6476	6,1042	0,0032
Base	25	105	COMB5Y-1 Min	3,1989	-0,8597	33,9043	-1,8973	5,673	-0,0473
Base	25	105	COMB7X-1 Max	12,1908	0,0446	41,1568	1,0323	30,4398	0,1408

Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Base	25	105	COMB7X-1 Min	-8,2365	-0,3765	-1,3657	-0,4706	-23,1837	-0,1663
Base	26	107	COMB1	2,7577	0,2382	40,8181	-0,5088	5,0582	-0,0062
Base	26	107	COMB2	3,569	0,2065	51,0393	-0,4445	6,2883	-0,0058
Base	26	107	COMB3	3,117	0,2056	45,0197	-0,4414	5,556	-0,0056
Base	26	107	COMB4	2,4227	0,1852	23,7055	-0,3868	4,5207	0,0049
Base	26	107	COMB5X Max	15,5139	0,4557	72,1663	0,3902	38,0222	0,1551
Base	26	107	COMB5X Min	-9,2798	-0,0444	17,873	-1,2729	-26,9102	-0,1663
Base	26	107	COMB5Y Max	3,2782	0,959	45,9526	2,0159	5,9334	0,031
Base	26	107	COMB5Y Min	2,9559	-0,5477	44,0868	-2,8986	5,1786	-0,0422
Base	26	107	COMB6	1,7728	0,1531	26,2402	-0,3271	3,2517	-0,004
Base	26	107	COMB7X Max	14,1697	0,4031	53,3869	0,5045	35,7179	0,1567
Base	26	107	COMB7X Min	-10,6241	-0,0969	-0,9064	-1,1587	-29,2145	-0,1647
Base	26	107	COMB7Y Max	1,934	0,9065	27,1731	2,1302	3,6291	0,0326
Base	26	107	COMB7Y Min	1,6117	-0,6003	25,3073	-2,7844	2,8743	-0,0406
Base	26	107	COMB7Y-1 Max	1,934	0,9065	27,1731	2,1302	3,6291	0,0326
Base	26	107	COMB7Y-1 Min	1,6117	-0,6003	25,3073	-2,7844	2,8743	-0,0406
Base	26	107	COMB5X-1 Max	15,5139	0,4557	72,1663	0,3902	38,0222	0,1551
Base	26	107	COMB5X-1 Min	-9,2798	-0,0444	17,873	-1,2729	-26,9102	-0,1663
Base	26	107	COMB5Y-1 Max	3,2782	0,959	45,9526	2,0159	5,9334	0,031
Base	26	107	COMB5Y-1 Min	2,9559	-0,5477	44,0868	-2,8986	5,1786	-0,0422
Base	26	107	COMB7X-1 Max	14,1697	0,4031	53,3869	0,5045	35,7179	0,1567

Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Base	26	107	COMB7X-1 Min	-10,6241	-0,0969	-0,9064	-1,1587	-29,2145	-0,1647

Tabla No 4-7 Fuerzas en cimentación estructura de aulas 1-11, combinaciones ultimas

A continuación, se presenta la revisión del diseño para un aula tipo, aplica para aulas polivalentes y de bilingüismo.

4.2.3 REACCIONES EN LA BASE



Figura No 4-15 Numeración nodos de base (joint label)

Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kgf	FY kgf	FZ kgf	MX kgf-m	MY kgf-m	MZ kgf-m
Base	33	10	Servicio1	-122,47	407,16	10333,08	-671,19	-175,03	-6,72
Base	33	10	Servicio2	-171,52	405,48	11162,71	-664,05	-251,85	-7,4
Base	58	20	Servicio1	-111,21	-468,86	7244,54	706,72	-156,62	5,58
Base	58	20	Servicio2	-158,38	-477,97	7973,32	725,43	-230,47	6,15
Base	112	47	Servicio1	-158,43	459,64	12103,87	-848,26	-245,06	3,16
Base	112	47	Servicio2	-177,6	460,69	12222,06	-853,24	-276,79	3,67
Base	114	46	Servicio1	-141,36	-539,88	8021,92	855,86	-214,72	-5,26
Base	114	46	Servicio2	-159,87	-536,92	8147	847,81	-244,85	-6,43
Base	122	12	Servicio1	-126,19	348,85	10187,06	-563,22	-190,72	2,51
Base	122	12	Servicio2	-179,61	346,32	10967,74	-555,41	-277,59	3,54
Base	123	18	Servicio1	-130,44	-465,95	7102,32	717,01	-198,56	-0,58
Base	123	18	Servicio2	-185,14	-472,01	7784,62	730,11	-288,16	-0,59
Base	125	14	Servicio1	-210,62	183,15	8704,37	-408,84	-344,42	3,61
Base	125	14	Servicio2	-308,65	192,09	9354,63	-433,07	-509,82	3,9
Base	126	16	Servicio1	-208,85	-148,09	5647,91	300,78	-343,61	-1,71
Base	126	16	Servicio2	-299,87	-145,98	6174,6	289,95	-498,71	-0,81
Base	2	25	Servicio1	42,19	91,24	1768,02	-168,89	75,52	-6,54

Base	2	25	Servicio2	46,76	91,13	1950,8	-169,69	82,11	-7,73
Base	3	29	Servicio1	-17,9	50,9	3922,06	-90,51	-22,97	-0,59
Base	3	29	Servicio2	-31,17	51,44	4336,36	-90,07	-44,94	-0,4
Base	6	32	Servicio1	40,26	38,05	4166,87	-65,28	62,33	1,33
Base	6	32	Servicio2	33,47	37,43	4605,43	-63,21	49,03	2,27
Base	7	38	Servicio1	-81,68	48,86	1829,89	-92,42	-130,62	2,49
Base	7	38	Servicio2	-112,78	53,97	1991,3	-103,87	-183,98	3,32
Base	19	97	Servicio1	206,72	12,36	4088	-23,26	315,54	-3,01
Base	19	97	Servicio2	303,89	12,09	5105,87	-22,35	444,86	-3,25
Base	20	99	Servicio1	177,09	11,11	4367,65	-22,18	245,09	2,01
Base	20	99	Servicio2	267,5	11,17	5474,26	-22,25	354,86	2,61
Base	22	101	Servicio1	189,97	-13,43	3587,34	23,99	259,06	-0,56
Base	22	101	Servicio2	258,68	-13,71	4435,93	24,67	334,78	-0,34
Base	24	103	Servicio1	227,13	-13,77	3396,79	21,84	349,01	2,22
Base	24	103	Servicio2	306,16	-14,03	4172	22,51	452,06	2,4
Base	25	105	Servicio1	224,01	-19,51	2253,26	32,73	411,1	-1,7
Base	25	105	Servicio2	289,44	-19,56	3023,04	32,85	518,22	-2,24
Base	26	107	Servicio1	201,78	18,17	2943,7	-38,72	369,29	-0,29
Base	26	107	Servicio2	278,68	18,35	3963,7	-39,32	493,86	-0,28

Tabla No 4-8 Reacciones en la base por cargas de servicio, kgf-m

$$Q_{adm} = 150 \text{ KN/m}^2$$

$$P_z \text{ MaX} = 111,62 \text{ KN}$$

$$111,62 \text{ KN} / (150 \text{ KN/m}^2) = 0,74 \text{ m}^2$$

$$\text{Area de cimentación suministrada} = (1,20 \text{ m} \times 1,20 \text{ m}) = 1,44 \text{ m}^2$$

$$1,44 \text{ m}^2 > 0,74 \text{ m}^2 \quad \mathbf{OK}$$

4.2.4 VERIFICACIÓN DE ESFUERZOS CIMENTACIÓN – SAFE

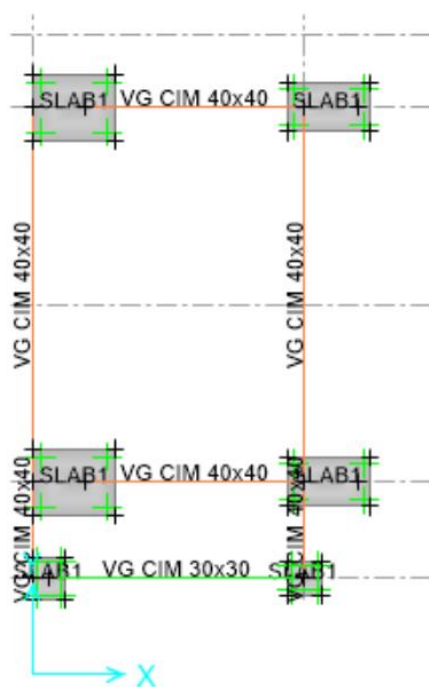
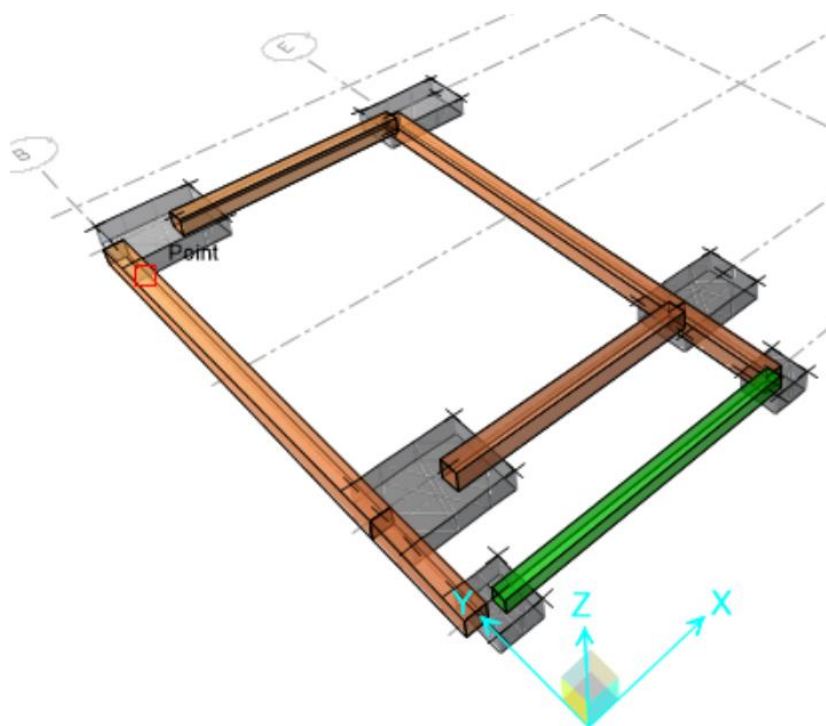


Figura No 4-16 Modelo 3D – Cimentación en Safe

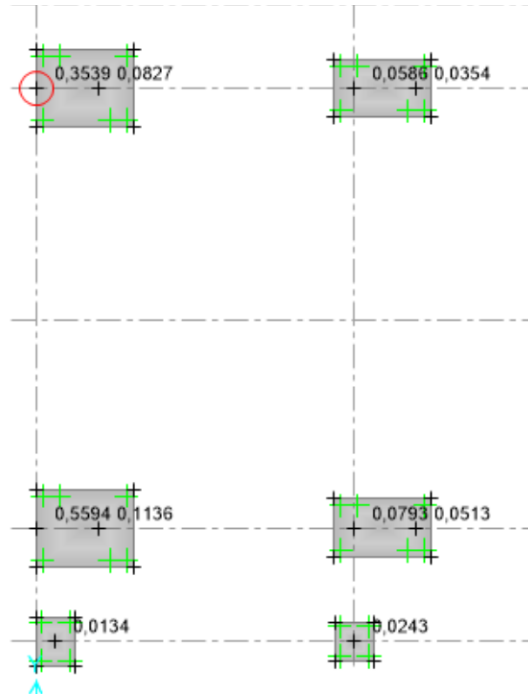


Figura No 4-17 Chequeo del punzonamiento en Zapatas

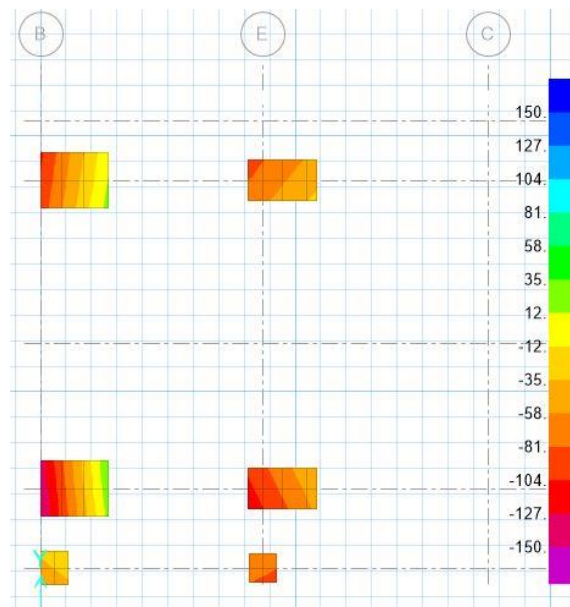


Figura No 4-18 Diagrama de esfuerzos sobre el suelo – elementos cimentación – Envoltorio Servicio (incluye sismo) Esfuerzo máximo admisible: $150 \text{ kN/m}^2 \times 1.33 = 199.5 \text{ kN/m}^2$

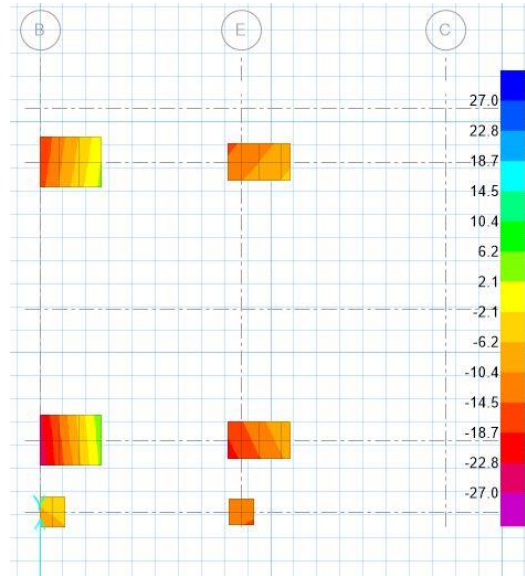


Figura No 4-19 Diagrama de asentamientos sobre el suelo – elementos cimentación – Envoltente
Servicio Máximo admisible: 2,7 cm

4.2.5 REFUERZO VIGAS DE CIMENTACIÓN Y ZAPATAS

24	Span 1	Start	Combo5x-1	-24,6911	2,689	Combo7x-1	14,4147	1,59	Combo5x-1	16,495	0	OK
24	Span 1	Middle	Combo7x-1	-11,0731	1,222	Combo5x-1	12,511	1,444	Combo5x-1	13,118	0	OK
24	Span 1	End	Combo7x-1	-11,2922	1,244	Combo5x-1	13,2989	1,526	Combo7x-1	11,657	0	OK
25	Span 1	Start	Combo7x-1	-5,1564	0,583	Combo5x-1	14,4877	1,619	Combo5x-1	12,129	0	OK
25	Span 1	Middle	Combo7x-1	-7,6256	0,835	Combo5x-1	12,18	1,381	Combo5x-1	13,524	0	OK
25	Span 1	End	Combo5x-1	-22,4832	2,42	Combo7x-1	14,5612	1,58	Combo5x-1	17,172	0	OK
26	Span 1	Start	Combo7y-1	-7,3678	0,666	Combo5y-1	5,7893	0,582	Combo5y-1	19,409	0	OK
26	Span 1	Middle		0	0		0	0		0	0	OK
26	Span 1	End	Combo7y-1	-3,5476	0,276	Combo5y-1	14,5113	1,478	Combo5y-1	15,253	0	OK
27	Span 1	Start	Combo7y-1	-7,5351	0,732	Combo5y-1	5,8344	0,542	Combo5y-1	9,817	0	OK
27	Span 1	Middle	Combo7y-1	-0,8441	0,051	Combo5y-1	8,002	0,764	Combo5y-1	6,975	0	OK
27	Span 1	End	Combo7y-1	-8,4469	0,825	Combo5y-1	4,2771	0,489	Combo5y-1	10,594	0	OK
28	Span 1	Start	Combo7y-1	-2,4159	0,159	Combo5y-1	17,1495	1,752	Combo5y-1	13,037	0	OK
28	Span 1	Middle		0	0	Comb2	7,7901	0,736	Combo5y-1	15,496	0	OK
28	Span 1	End	Combo7y-1	-6,6388	0,589	Combo5y-1	8,0461	0,813	Combo5y-1	17,955	0	OK
29	Span 1	Start	Combo7y-1	-11,8631	1,182	Combo5y-1	16,6526	1,699	Combo5y-1	16,308	0	OK
29	Span 1	Middle		0	0	Combo5y-1	12,8659	1,307	Combo5y-1	12,758	0	OK
29	Span 1	End	Combo7y-1	-0,7602	0	Combo5y-1	15,3026	1,559	Combo5y-1	10,011	0	OK
30	Span 1	Start	Combo7x-1	-14,2567	1,449	Combo5x-1	19,8236	2,101	Combo5x-1	14,339	0	OK
30	Span 1	Middle	Combo5x-1	-3,5296	0,365	Combo5x-1	10,0685	1,091	Combo5x-1	14,734	0	OK
30	Span 1	End	Combo5x-1	-20,9708	2,164	Combo7x-1	15,8305	1,669	Combo5x-1	18,382	0	OK
31	Span 1	Start	Combo7y-1	-14,2878	1,453	Combo5y-1	21,4498	2,287	Combo5y-1	28,421	0	OK
31	Span 1	Middle		0	0	Combo5y-1	20,774	2,217	Combo5y-1	25,217	0	OK
31	Span 1	End		0	0	Combo5y-1	33,8249	3,597	Combo5y-1	22,013	0	OK
32	Span 1	Start		0	0	Combo5y-1	28,173	3,046	Combo5y-1	24,304	0	OK
32	Span 1	Middle	Combo7y-1	-5,3861	0,504	Combo5y-1	22,3789	2,435	Combo5y-1	28,183	0	OK
32	Span 1	End	Combo7y-1	-0,1464	0	Combo5y-1	13,5594	1,391	Combo5y-1	12,88	0	OK
33	Span 1	Start	Combo7y-1	-9,0828	0,986	Combo5y-1	10,7074	1,149	Combo5y-1	14,801	0	OK
33	Span 1	Middle	Comb4	-2,3628	0,287	Combo5y-1	10,0255	1,112	Combo5y-1	8,549	0	OK
33	Span 1	End	Combo5y-1	-9,5722	1,063	Combo5y-1	10,1202	1,091	Combo5y-1	14,385	0	OK
34	Span 1	Start	Combo7y-1	-0,5333	0	Combo5y-1	13,1634	1,351	Combo5y-1	13,144	0	OK
34	Span 1	Middle	Combo7y-1	-6,0074	0,567	Combo5y-1	19,318	2,114	Combo5y-1	29,362	0	OK
34	Span 1	End		0	0	Combo5y-1	22,2606	2,421	Combo5y-1	26,244	0	OK
35	Span 1	Start		0	0	Combo5y-1	29,9075	3,179	Combo5y-1	18,474	0	OK

35	Span 1	Middle		0	0	Combo5y-1	18,4235	1,971	Combo5y-1	21,938	0	OK
35	Span 1	End	Combo7y-1	-15,111	1,539	Combo5y-1	20,7761	2,217	Combo5y-1	25,402	0	OK
36	Span 1	Start	Combo7x-1	-13,8745	1,412	Combo5x-1	19,1083	2,027	Combo5x-1	14,054	0	OK
36	Span 1	Middle	Combo5x-1	-3,4628	0,362	Combo5x-1	9,7443	1,059	Combo5x-1	14,363	0	OK
36	Span 1	End	Combo5x-1	-20,5131	2,119	Combo7x-1	15,2716	1,612	Combo5x-1	18,011	0	OK
37	Span 1	Start	Combo7y-1	-1,0326	0	Combo5y-1	13,8682	1,409	Combo7y-1	10,025	0	OK
37	Span 1	Middle		0	0	Combo5y-1	12,202	1,237	Combo5y-1	11,443	0	OK
37	Span 1	End	Combo7y-1	-12,1754	1,216	Combo5y-1	16,3927	1,671	Combo5y-1	15,253	0	OK
38	Span 1	Start	Combo7x-1	-6,6544	0,735	Combo5x-1	12,653	1,43	Combo5x-1	12,267	0	OK
38	Span 1	Middle	Combo7x-1	-8,4831	0,922	Combo5x-1	11,5345	1,315	Combo5x-1	13,174	0	OK
38	Span 1	End	Combo5x-1	-23,2119	2,495	Combo7x-1	14,7016	1,595	Combo5x-1	16,822	0	OK
39	Span 1	Start	Combo5x-1	-25,2509	2,757	Combo7x-1	14,4383	1,597	Combo5x-1	16,037	0	OK
39	Span 1	Middle	Combo7x-1	-11,839	1,307	Combo5x-1	11,771	1,375	Combo5x-1	12,66	0	OK
39	Span 1	End	Combo7x-1	-13,3601	1,464	Combo5x-1	10,9521	1,291	Combo5x-1	12,332	0	OK
40	Span 1	Start	Combo7y-1	-22,8757	2,239	Combo5y-1	24,8218	2,723	Combo5y-1	30,258	0	OK
40	Span 1	Middle	Comb4	-10,016	1,032	Combo5y-1	9,2	1,101	Combo7y-1	27,203	0	OK
40	Span 1	End		0	0	Combo5y-1	17,0113	1,769	Combo5y-1	19,249	0	OK
41	Span 1	Start	Combo5y-1	-18,2668	2,053	Combo5y-1	12,4912	1,404	Combo5y-1	16,821	0	OK
41	Span 1	Middle	Comb4	-7,4422	0,813	Combo5y-1	9,2527	1,125	Combo5y-1	11,531	0	OK
41	Span 1	End	Combo5y-1	-14,7171	1,685	Combo5y-1	15,6136	1,78	Comb1	16,784	0	OK
42	Span 1	Start		0	0	Combo5y-1	17,7688	1,847	Combo5y-1	19,891	0	OK
42	Span 1	Middle	Comb4	-8,0581	0,829	Combo5y-1	11,024	1,285	Combo5y-1	33,27	3,016	OK
42	Span 1	End	Combo7y-1	-21,0425	2,042	Combo5y-1	25,1493	2,754	Combo5y-1	36,387	3,016	OK
43	Span 1	Start	Combo5x-1	-61,8885	6,94	Combo7x-1	24,6619	2,903	Combo5x-1	34,208	3,016	OK
43	Span 1	Middle	Combo5x-1	-26,3552	3,071	Combo7x-1	9,8736	1,37	Combo5x-1	30,398	0	OK
43	Span 1	End	Combo7x-1	-29,1331	3,228	Combo5x-1	32,1381	3,829	Combo5x-1	22,778	0	OK
44	Span 1	Start	Combo7x-1	-2,3978	0,213	Combo5x-1	39,5962	4,292	Combo5x-1	17,859	0	OK
44	Span 1	Middle	Combo7x-1	-0,5169	0,092	Combo5x-1	22,7283	2,496	Combo5x-1	22,647	0	OK
44	Span 1	End	Combo5x-1	-20,4516	2,191	Combo7x-1	14,1404	1,552	Combo5x-1	25,949	0	OK
45	Span 1	Start	Combo5x-1	-63,3588	7,12	Combo7x-1	24,4978	2,894	Combo5x-1	34,661	3,016	OK
45	Span 1	Middle	Combo5x-1	-27,3278	3,187	Combo7x-1	9,5551	1,346	Combo5x-1	30,85	0	OK
45	Span 1	End	Combo7x-1	-29,7604	3,304	Combo5x-1	32,1609	3,843	Combo5x-1	23,23	0	OK
46	Span 1	Start	Combo7x-1	-2,3854	0,215	Combo5x-1	40,2954	4,374	Combo5x-1	18,155	0	OK
46	Span 1	Middle	Combo7x-1	-0,5104	0,093	Combo5x-1	23,1045	2,542	Combo5x-1	22,986	0	OK
46	Span 1	End	Combo5x-1	-20,7213	2,224	Combo7x-1	14,1824	1,561	Combo5x-1	26,288	0	OK

1	VG CIM 40x40	0	0	0	0	0	13,3047	0	114,507	152,675	DCONU1	8,796	0	OK	0	4,66
1	VG CIM 40x40	0,8	0	0	0	0	14,9101	0	128,432	171,242	DCONU1	16,881	0	OK	0	5,46
1	VG CIM 40x40	1,86286	0	0	0	0	29,8709	0	259,365	345,82	DCONU1	11,271	0	OK	0	6,52286
1	VG CIM 40x40	2,92571	0	0	0	0	38,8692	0	339,155	448,159	DCONU1	5,661	0	OK	0	7,58571
1	VG CIM 40x40	3,98857	0	0	0	0	41,9049	0	366,255	448,159	DCONU10	0,254	0	OK	0	8,64857
1	VG CIM 40x40	5,05143	0	0	0	0	38,9782	0	340,126	448,159	DCONU1	5,559	0	OK	0	9,71143
1	VG CIM 40x40	6,11429	0	0	0	0	30,0889	0	261,289	348,385	DCONU1	11,169	0	OK	0	10,77429
1	VG CIM 40x40	7,17714	0	0	0	0	15,237	0	131,271	175,027	DCONU1	16,778	0	OK	0	11,83714
1	VG CIM 40x40	8,24	-5,5773	0	47,807	63,743	0	0	0	0	DCONU1	22,388	0	OK	0	12,9
1	VG CIM 40x40	9,04	0	0	0	0	2,2759	0	19,475	25,967	DCONU1	2,984	0	OK	0	13,7
2	VG CIM 40x40	0	-0,1617	0	0	1,843	0	0	0	0	DCONU1	7,428	0	OK	0	2,33
2	VG CIM 40x40	0,5	0	0	0	0	4,3531	0	37,29	49,719	DCONU1	15,529	0	OK	0	2,83
2	VG CIM 40x40	1,53	0	0	0	0	17,5478	0	151,363	201,818	DCONU1	20,804	0	OK	0	3,86
2	VG CIM 40x40	2,33	0	0	0	0	19,1579	0	165,393	220,524	DCONU1	16,581	0	OK	0	4,66
3	VG CIM 40x40	0	-2,8487	0	24,384	32,512	0	0	0	0	DCONU2	5,156	0	OK	6,55	4,66
3	VG CIM 40x40	0,6	-20,0993	0	173,607	231,477	0	0	0	0	DCONU1	22,981	0	OK	6,55	5,26
3	VG CIM 40x40	1,72	0	0	0	0	5,0391	0	43,182	57,576	DCONU1	17,07	0	OK	6,55	6,38
3	VG CIM 40x40	2,84	0	0	0	0	18,137	0	156,495	208,659	DCONU1	11,158	0	OK	6,55	7,5
3	VG CIM 40x40	3,96	0	0	0	0	27,3238	0	236,923	315,898	DCONU1	5,247	0	OK	6,55	8,62
3	VG CIM 40x40	5,08	0	0	0	0	29,8897	0	259,531	346,042	DCONU10	0,973	0	OK	6,55	9,74
3	VG CIM 40x40	6,2	0	0	0	0	25,8347	0	223,832	298,443	DCONU1	6,576	0	OK	6,55	10,86
3	VG CIM 40x40	7,32	0	0	0	0	15,1588	0	130,592	174,122	DCONU1	12,488	0	OK	6,55	11,98
3	VG CIM 40x40	8,44	-2,1672	0	18,543	24,725	0	0	0	0	DCONU1	18,399	0	OK	6,55	13,1
3	VG CIM 40x40	9,04	-0,2111	0	0	2,406	0,5734	0	0	6,537	DCONU2	2,865	0	OK	6,55	13,7
4	VG CIM 40x40	0	0	0	0	0	1,5389	0	13,164	17,552	DCONU1	7,331	0	OK	6,55	2,33
4	VG CIM 40x40	0,4	-3,0416	0	26,037	34,716	0	0	0	0	DCONU1	9,443	0	OK	6,55	2,73
4	VG CIM 40x40	1,065	-8,6421	0	74,197	98,929	0	0	0	0	DCONU1	10,177	0	OK	6,55	3,395
4	VG CIM 40x40	1,73	-16,5769	0	142,915	190,553	0	0	0	0	DCONU1	13,687	0	OK	6,55	4,06
4	VG CIM 40x40	2,33	0	0	0	0	0	0,8078	0	6,907	DCONU2	7,506	0	OK	6,55	4,66
5	VG CIM 30x30	0	-1,5422	0	19,081	25,442	0	0	0	0	DCONU10	0,41	0	OK	0,4	2,33
5	VG CIM 30x30	0,4	-11,928	0	149,87	199,826	0	0	0	0	DCONU1	10,444	0	OK	0,8	2,33
5	VG CIM 30x30	1,47	-2,4521	0	30,38	40,507	0	0	0	0	DCONU1	7,268	0	OK	1,87	2,33
5	VG CIM 30x30	2,54	0	0	0	0	3,6247	0	44,984	59,979	DCONU1	4,091	0	OK	2,94	2,33
5	VG CIM 30x30	3,61	0	0	0	0	6,3023	0	78,523	104,697	DCONU1	0,914	0	OK	4,01	2,33
5	VG CIM 30x30	4,68	0	0	0	0	5,5808	0	69,459	92,612	DCONU1	2,263	0	OK	5,08	2,33
5	VG CIM 30x30	5,75	-0,2706	0	0	4,455	1,4601	0	18,064	24,085	DCONU1	5,439	0	OK	6,15	2,33
5	VG CIM 30x30	6,15	0	0	0	0	0,8094	0	10,004	13,339	DCONU2	2,09	0	OK	6,55	2,33
6	VG CIM 40x40	0	-22,5621	0	195,136	260,181	0	0	0	0	DCONU1	3,937	0	OK	1,28	4,66
6	VG CIM 40x40	0,72	-102,0128	0	923,341	448,159	0	0	0	0	DCONU1	47,104	344,738	OK	2	4,66
6	VG CIM 40x40	1,7525	-56,1911	0	495,051	448,159	0	0	0	0	DCONU1	41,655	0	OK	3,0325	4,66
6	VG CIM 40x40	2,785	-15,9961	0	137,866	183,821	0	0	0	0	DCONU1	36,205	0	OK	4,065	4,66
6	VG CIM 40x40	3,8175	0	0	0	0	18,5721	0	160,285	213,714	DCONU1	30,755	0	OK	5,0975	4,66
6	VG CIM 40x40	4,85	0	0	0	0	47,5134	0	416,567	448,159	DCONU1	25,306	0	OK	6,13	4,66
6	VG CIM 40x40	5,27	0	0	0	0	17,3043	0	149,244	198,992	DCONU1	14,9	0	OK	6,55	4,66

7	VG CIM 40x40	0	-17,9223	0	154,625	206,166	0	0	0	0	DCONU1	3,871	0	OK	1,28	13,7
7	VG CIM 40x40	0,72	-79,9654	0	714,243	448,159	0	0	0	0	DCONU1	36,93	0	OK	2	13,7
7	VG CIM 40x40	1,7525	-44,6483	0	390,825	448,159	0	0	0	0	DCONU1	31,481	0	OK	3,0325	13,7
7	VG CIM 40x40	2,785	-14,9579	0	128,847	171,796	0	0	0	0	DCONU1	26,031	0	OK	4,065	13,7
7	VG CIM 40x40	3,8175	0	0	0	0	9,1056	0	78,195	104,26	DCONU1	20,581	0	OK	5,0975	13,7
7	VG CIM 40x40	4,85	0	0	0	0	27,5424	0	238,847	318,463	DCONU1	15,132	0	OK	6,13	13,7
7	VG CIM 40x40	5,27	0	0	0	0	11,0535	0	95,019	126,692	DCONU1	10,529	0	OK	6,55	13,7

Tabla No 4-9 Verificación del refuerzo para elementos de cimentación.

4.3 DISEÑO DE VIGAS

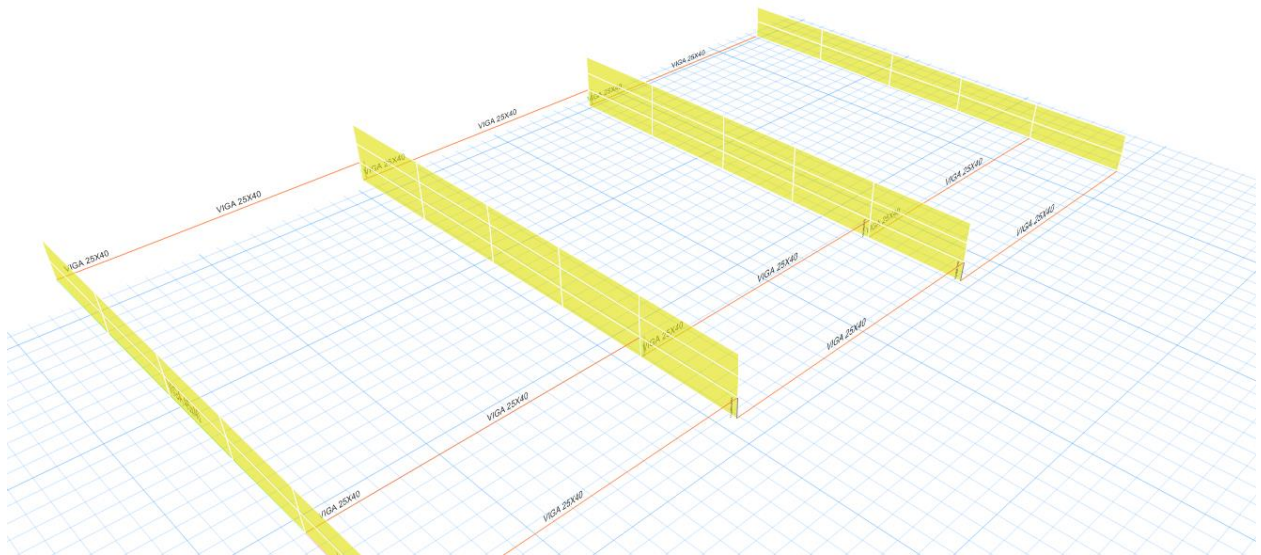


Figura No 4-20 Identificación de vigas en el modelo de aulas 1-11. Piso 1 N+3.60

A continuación, se presenta el resumen de diseño de vigas para la envolvente de la totalidad de los combos:

Story	Label	Design Section	Station m	As Top m ²	As Bottom m ²	At Shear m ² /m	At Torsion m ²	At Torsion m ² /m	Errors
Cibierta 1	B1	VIGA 25X45	0,25	6,7E-05	3,7E-05	0,00025	0	0	No Message
Cibierta 1	B1	VIGA 25X45	0,67625	3E-06	0	0,00025	0	0	No Message
Cibierta 1	B1	VIGA 25X45	1,1025	0	0	0,00025	0	0	No Message
Cibierta 1	B1	VIGA 25X45	1,52875	2,2E-05	3E-06	0,00017	0	0	No Message
Cibierta 1	B1	VIGA 25X45	1,955	9,2E-05	4,2E-05	0,00025	0	0	No Message
Cibierta 1	B5	VIGA 25X40	0,125	0,000283	0,000148	0	0	0	No Message

Story	Label	Design Section	Station m	As Top m ²	As Bottom m ²	At Shear m ² /m	At Torsion m ²	At Torsion m ² /m	Errors
Cibierta 1	B5	VIGA 25X40	0,60962	0,000188	7,7E-05	0	0	0	No Message
Cibierta 1	B5	VIGA 25X40	1,09423	0,000101	7,7E-05	0	0	0	No Message
Cibierta 1	B5	VIGA 25X40	1,57885	7,7E-05	7,7E-05	0	0	0	No Message
Cibierta 1	B5	VIGA 25X40	2,06346	7,7E-05	0,000101	0	0	0	No Message
Cibierta 1	B5	VIGA 25X40	2,54808	7,7E-05	0,000121	0	0	0	No Message
Cibierta 1	B5	VIGA 25X40	3,03269	7,7E-05	0,000127	0	0	0	No Message
Cibierta 1	B5	VIGA 25X40	3,51731	7,7E-05	0,000126	0	0	0	No Message
Cibierta 1	B5	VIGA 25X40	4,00192	7,7E-05	0,000119	0	0	0	No Message
Cibierta 1	B5	VIGA 25X40	4,48654	7,7E-05	0,000101	0	0	0	No Message
Cibierta 1	B5	VIGA 25X40	4,97115	7,7E-05	7,7E-05	0	0	0	No Message
Cibierta 1	B5	VIGA 25X40	5,45577	8,3E-05	7,7E-05	0	0	0	No Message
Cibierta 1	B5	VIGA 25X40	5,94038	0,000167	7,7E-05	0	0	0	No Message
Cibierta 1	B5	VIGA 25X40	6,425	0,000268	0,000136	0	0	0	No Message
Cibierta 1	B9	VIGA 45x40	0,375	0,000241	0,000114	0,00038	0	0	No Message

Story	Label	Design Section	Station m	As Top m ²	As Bottom m ²	At Shear m ² /m	At Torsion m ²	At Torsion m ² /m	Errors
Cibierta 1	B9	VIGA 45x40	0,815	0,000144	6,3E-05	0,00038	0	0	No Message
Cibierta 1	B9	VIGA 45x40	1,255	6,3E-05	6,3E-05	0,00038	0	0	No Message
Cibierta 1	B9	VIGA 45x40	1,695	6,3E-05	6,3E-05	0,00038	0	0	No Message
Cibierta 1	B9	VIGA 45x40	2,135	6,3E-05	6,3E-05	5E-05	0	0	No Message
Cibierta 1	B9	VIGA 45x40	2,135	0,00021	0,00021	0,00038	0	0	No Message
Cibierta 1	B9	VIGA 45x40	2,562	0,00021	0,00021	0,00038	0	0	No Message
Cibierta 1	B9	VIGA 45x40	2,989	0,00021	0,00021	0,00038	0	0	No Message
Cibierta 1	B9	VIGA 45x40	3,416	0,00021	0,00021	0	0	0	No Message
Cibierta 1	B9	VIGA 45x40	3,843	0,00021	0,00021	0	0	0	No Message
Cibierta 1	B9	VIGA 45x40	4,27	0,00021	0,00021	0	0	0	No Message
Cibierta 1	B9	VIGA 45x40	4,27	0,00025	0,00025	0,00038	0	0	No Message
Cibierta 1	B9	VIGA 45x40	4,747	0,00025	0,00025	0	0	0	No Message
Cibierta 1	B9	VIGA 45x40	5,224	0,00025	0,00026	0	0	0	No Message
Cibierta 1	B9	VIGA 45x40	5,701	0,00025	0,000278	0	0	0	No Message

Story	Label	Design Section	Station m	As Top m ²	As Bottom m ²	At Shear m ² /m	At Torsion m ²	At Torsion m ² /m	Errors
Cibierta 1	B9	VIGA 45x40	6,178	0,00025	0,000277	0,00038	0	0	No Message
Cibierta 1	B9	VIGA 45x40	6,655	0,00025	0,000256	0,00038	0	0	No Message
Cibierta 1	B9	VIGA 45x40	6,655	0,000152	0,000161	9E-05	0	0	No Message
Cibierta 1	B9	VIGA 45x40	7,057	0,000152	0,000152	0,00038	0	0	No Message
Cibierta 1	B9	VIGA 45x40	7,459	0,000152	0,000152	0,00038	0	0	No Message
Cibierta 1	B9	VIGA 45x40	7,861	0,000189	0,000152	0,00038	0	0	No Message
Cibierta 1	B9	VIGA 45x40	8,263	0,000276	0,000152	0,00038	0	0	No Message
Cibierta 1	B9	VIGA 45x40	8,665	0,000376	0,000226	0,00038	0	0	No Message
Cibierta 1	B8	VIGA 25X40	0,125	0,000297	0,000203	0,00106	0	0	No Message
Cibierta 1	B8	VIGA 25X40	0,5775	0,000235	0,000109	0,00103	0	0	No Message
Cibierta 1	B8	VIGA 25X40	1,03	0,000283	0,000153	0,00101	0	0	No Message
Cibierta 1	B13	VIGA 25X40	0,25	0,000235	0,000118	0	0	0	No Message
Cibierta 1	B13	VIGA 25X40	0,7395	0,000117	6E-05	0	0	0	No Message
Cibierta 1	B13	VIGA 25X40	1,229	6E-05	6E-05	0	0	0	No Message

Story	Label	Design Section	Station m	As Top m ²	As Bottom m ²	At Shear m ² /m	At Torsion m ²	At Torsion m ² /m	Errors
Cibierta 1	B13	VIGA 25X40	1,7185	6E-05	9,9E-05	0	0	0	No Message
Cibierta 1	B13	VIGA 25X40	2,208	6E-05	0,000128	0	0	0	No Message
Cibierta 1	B13	VIGA 25X40	2,6975	6E-05	0,000143	0	0	0	No Message
Cibierta 1	B13	VIGA 25X40	3,187	6E-05	0,000132	0	0	0	No Message
Cibierta 1	B13	VIGA 25X40	3,6765	6E-05	0,000105	0	0	0	No Message
Cibierta 1	B13	VIGA 25X40	4,166	6E-05	6E-05	0	0	0	No Message
Cibierta 1	B13	VIGA 25X40	4,6555	0,0001	6E-05	0	0	0	No Message
Cibierta 1	B13	VIGA 25X40	5,145	0,000214	0,000107	0	0	0	No Message
Cibierta 1	B14	VIGA 25X40	0,125	0,000314	0,000215	0,00106	0	0	No Message
Cibierta 1	B14	VIGA 25X40	0,5775	0,000246	0,000115	0,00103	0	0	No Message
Cibierta 1	B14	VIGA 25X40	1,03	0,000283	0,000185	0,001	0	0	No Message
Cibierta 1	B15	VIGA 25X40	0,25	0,000283	0,000142	0	0	0	No Message
Cibierta 1	B15	VIGA 25X40	0,7395	0,000144	7,2E-05	0	0	0	No Message
Cibierta 1	B15	VIGA 25X40	1,229	7,2E-05	7,2E-05	0	0	0	No Message

Story	Label	Design Section	Station m	As Top m ²	As Bottom m ²	At Shear m ² /m	At Torsion m ²	At Torsion m ² /m	Errors
Cubierta 1	B15	VIGA 25X40	1,7185	7,2E-05	0,00011	0	0	0	No Message
Cubierta 1	B15	VIGA 25X40	2,208	7,2E-05	0,000146	0	0	0	No Message
Cubierta 1	B15	VIGA 25X40	2,6975	7,2E-05	0,000164	0	0	0	No Message
Cubierta 1	B15	VIGA 25X40	3,187	7,2E-05	0,00015	0	0	0	No Message
Cubierta 1	B15	VIGA 25X40	3,6765	7,2E-05	0,00012	0	0	0	No Message
Cubierta 1	B15	VIGA 25X40	4,166	7,2E-05	7,2E-05	0	0	0	No Message
Cubierta 1	B15	VIGA 25X40	4,6555	0,000125	7,2E-05	0	0	0	No Message
Cubierta 1	B15	VIGA 25X40	5,145	0,000261	0,00013	0	0	0	No Message
Cubierta 2	B6	VIGA 25X40	0,125	0,000283	0,000162	0,00022	0	0	No Message
Cubierta 2	B6	VIGA 25X40	0,61731	0,000205	8,9E-05	0,00021	0	0	No Message
Cubierta 2	B6	VIGA 25X40	1,10962	0,000116	8,9E-05	0,00019	0	0	No Message
Cubierta 2	B6	VIGA 25X40	1,60192	8,9E-05	8,9E-05	0,00017	0	0	No Message
Cubierta 2	B6	VIGA 25X40	2,09423	8,9E-05	9,4E-05	0,00016	0	0	No Message
Cubierta 2	B6	VIGA 25X40	2,58654	8,9E-05	0,000117	0,00014	0	0	No Message

Story	Label	Design Section	Station m	As Top m ²	As Bottom m ²	At Shear m ² /m	At Torsion m ²	At Torsion m ² /m	Errors
Cubierta 2	B6	VIGA 25X40	3,07885	8,9E-05	0,000125	0,00013	0	0	No Message
Cubierta 2	B6	VIGA 25X40	3,57115	8,9E-05	0,000126	0,00012	0	0	No Message
Cubierta 2	B6	VIGA 25X40	4,06346	8,9E-05	0,000121	0,00014	0	0	No Message
Cubierta 2	B6	VIGA 25X40	4,55577	8,9E-05	0,000101	0,00015	0	0	No Message
Cubierta 2	B6	VIGA 25X40	5,04808	8,9E-05	8,9E-05	0,00017	0	0	No Message
Cubierta 2	B6	VIGA 25X40	5,54038	0,000104	8,9E-05	0,00019	0	0	No Message
Cubierta 2	B6	VIGA 25X40	6,03269	0,00019	8,9E-05	0,0002	0	0	No Message
Cubierta 2	B6	VIGA 25X40	6,525	0,000283	0,000153	0,00022	0	0	No Message
Cubierta 2	B16	VIGA 25X40	0,125	0,000283	0,000156	0,00092	0	0	No Message
Cubierta 2	B16	VIGA 25X40	0,5775	0,000162	0,000115	0,00096	0	0	No Message
Cubierta 2	B16	VIGA 25X40	1,03	0,000319	0,000217	0,001	0	0	No Message
Cubierta 2	B17	VIGA 25X40	0,25	0,000283	0,000152	0	0	0	No Message
Cubierta 2	B17	VIGA 25X40	0,7495	0,000164	7,3E-05	0	0	0	No Message
Cubierta 2	B17	VIGA 25X40	1,249	7,3E-05	7,3E-05	0	0	0	No Message

Story	Label	Design Section	Station m	As Top m ²	As Bottom m ²	At Shear m ² /m	At Torsion m ²	At Torsion m ² /m	Errors
Cubierta 2	B17	VIGA 25X40	1,7485	7,3E-05	0,000109	0	0	0	No Message
Cubierta 2	B17	VIGA 25X40	2,248	7,3E-05	0,000139	0	0	0	No Message
Cubierta 2	B17	VIGA 25X40	2,7475	7,3E-05	0,000155	0	0	0	No Message
Cubierta 2	B17	VIGA 25X40	3,247	7,3E-05	0,000142	0	0	0	No Message
Cubierta 2	B17	VIGA 25X40	3,7465	7,3E-05	0,000109	0	0	0	No Message
Cubierta 2	B17	VIGA 25X40	4,246	7,3E-05	7,3E-05	0	0	0	No Message
Cubierta 2	B17	VIGA 25X40	4,7455	0,000127	7,3E-05	0	0	0	No Message
Cubierta 2	B17	VIGA 25X40	5,245	0,000269	0,00013	0	0	0	No Message
Cubierta 2	B18	VIGA 25X40	0,125	0,00028	0,000147	0,00086	0	0	No Message
Cubierta 2	B18	VIGA 25X40	0,5775	0,000161	9,9E-05	0,00084	0	0	No Message
Cubierta 2	B18	VIGA 25X40	1,03	0,000283	0,000183	0,00088	0	0	No Message
Cubierta 2	B19	VIGA 25X40	0,25	0,000275	0,000139	0,00025	0	0	No Message
Cubierta 2	B19	VIGA 25X40	0,7495	0,000148	7,2E-05	0,00023	0	0	No Message
Cubierta 2	B19	VIGA 25X40	1,249	7,2E-05	7,2E-05	0,0002	0	0	No Message

Story	Label	Design Section	Station m	As Top m ²	As Bottom m ²	At Shear m ² /m	At Torsion m ²	At Torsion m ² /m	Errors
Cubierta 2	B19	VIGA 25X40	1,7485	7,2E-05	0,000106	0,00018	0	0	No Message
Cubierta 2	B19	VIGA 25X40	2,248	7,2E-05	0,000132	0,00015	0	0	No Message
Cubierta 2	B19	VIGA 25X40	2,7475	7,2E-05	0,000146	0,00013	0	0	No Message
Cubierta 2	B19	VIGA 25X40	3,247	7,2E-05	0,000136	0,00015	0	0	No Message
Cubierta 2	B19	VIGA 25X40	3,7465	7,2E-05	0,000107	0,00017	0	0	No Message
Cubierta 2	B19	VIGA 25X40	4,246	7,2E-05	7,2E-05	0,00019	0	0	No Message
Cubierta 2	B19	VIGA 25X40	4,7455	0,000107	7,2E-05	0,00022	0	0	No Message
Cubierta 2	B19	VIGA 25X40	5,245	0,000226	0,000115	0,00024	0	0	No Message
Cubierta 3	B7	VIGA 25X40	0,125	0,000283	0,000175	0	0	0	No Message
Cubierta 3	B7	VIGA 25X40	0,60269	0,000229	9,1E-05	0	0	0	No Message
Cubierta 3	B7	VIGA 25X40	1,08038	0,00013	9,1E-05	0	0	0	No Message
Cubierta 3	B7	VIGA 25X40	1,55808	9,1E-05	9,1E-05	0	0	0	No Message
Cubierta 3	B7	VIGA 25X40	2,03577	9,1E-05	9,1E-05	0	0	0	No Message
Cubierta 3	B7	VIGA 25X40	2,51346	9,1E-05	0,00014	0	0	0	No Message

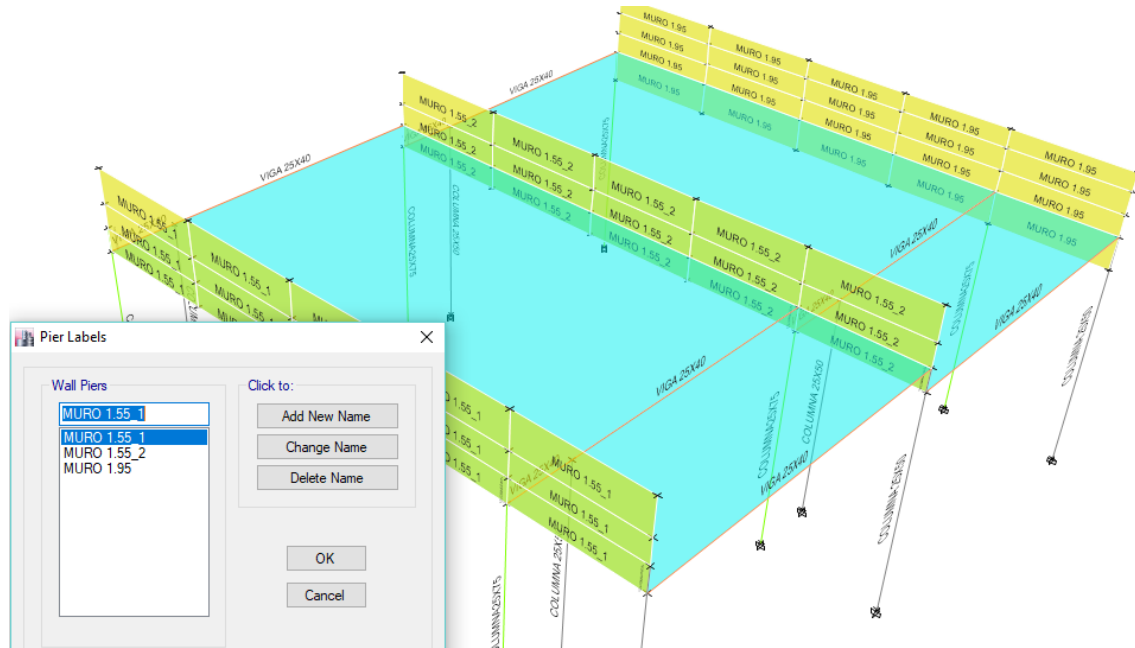
Story	Label	Design Section	Station m	As Top m ²	As Bottom m ²	At Shear m ² /m	At Torsion m ²	At Torsion m ² /m	Errors
Cubierta 3	B7	VIGA 25X40	2,99115	9,1E-05	0,000174	0	0	0	No Message
Cubierta 3	B7	VIGA 25X40	3,46885	9,1E-05	0,000194	0	0	0	No Message
Cubierta 3	B7	VIGA 25X40	3,94654	9,1E-05	0,0002	0	0	0	No Message
Cubierta 3	B7	VIGA 25X40	4,42423	9,1E-05	0,000191	0	0	0	No Message
Cubierta 3	B7	VIGA 25X40	4,90192	9,1E-05	0,000167	0	0	0	No Message
Cubierta 3	B7	VIGA 25X40	5,37962	9,1E-05	0,000129	0	0	0	No Message
Cubierta 3	B7	VIGA 25X40	5,85731	9,1E-05	9,1E-05	0	0	0	No Message
Cubierta 3	B7	VIGA 25X40	6,335	8E-06	8E-06	0	0	0	No Message
Cubierta 3	B20	VIGA 25X40	0,125	0,000255	0,000133	0,00087	0	0	No Message
Cubierta 3	B20	VIGA 25X40	0,5775	0,000148	0,000103	0,00092	0	0	No Message
Cubierta 3	B20	VIGA 25X40	1,03	0,000307	0,000203	0,00097	0	0	No Message
Cubierta 3	B21	VIGA 25X40	0,25	0,000283	0,000183	0,0003	0	0	No Message
Cubierta 3	B21	VIGA 25X40	0,7305	0,000206	9,3E-05	0,00027	0	0	No Message
Cubierta 3	B21	VIGA 25X40	1,211	9,3E-05	9,3E-05	0,00024	0	0	No Message

Story	Label	Design Section	Station m	As Top m ²	As Bottom m ²	At Shear m ² /m	At Torsion m ²	At Torsion m ² /m	Errors
Cubierta 3	B21	VIGA 25X40	1,6915	9,3E-05	0,000115	0,00022	0	0	No Message
Cubierta 3	B21	VIGA 25X40	2,172	9,3E-05	0,000148	0,00019	0	0	No Message
Cubierta 3	B21	VIGA 25X40	2,6525	9,3E-05	0,000177	0,00018	0	0	No Message
Cubierta 3	B21	VIGA 25X40	3,133	9,3E-05	0,00019	0,00016	0	0	No Message
Cubierta 3	B21	VIGA 25X40	3,6135	9,3E-05	0,000189	0,00019	0	0	No Message
Cubierta 3	B21	VIGA 25X40	4,094	9,3E-05	0,000162	0,00022	0	0	No Message
Cubierta 3	B21	VIGA 25X40	4,5745	0,00013	0,000115	0,00024	0	0	No Message
Cubierta 3	B21	VIGA 25X40	5,055	0,000263	0,000133	0,00027	0	0	No Message
Cubierta 3	B22	VIGA 25X40	0,125	0,000248	0,000127	0,00076	0	0	No Message
Cubierta 3	B22	VIGA 25X40	0,5775	0,000155	9E-05	0,00079	0	0	No Message
Cubierta 3	B22	VIGA 25X40	1,03	0,000283	0,000174	0,00083	0	0	No Message
Cubierta 3	B23	VIGA 25X40	0,25	0,000283	0,000153	0,00026	0	0	No Message
Cubierta 3	B23	VIGA 25X40	0,7305	0,00017	7,9E-05	0,00024	0	0	No Message
Cubierta 3	B23	VIGA 25X40	1,211	7,9E-05	7,9E-05	0,00021	0	0	No Message

Story	Label	Design Section	Station m	As Top m ²	As Bottom m ²	At Shear m ² /m	At Torsion m ²	At Torsion m ² /m	Errors
Cubierta 3	B23	VIGA 25X40	1,6915	7,9E-05	0,000103	0,00019	0	0	No Message
Cubierta 3	B23	VIGA 25X40	2,172	7,9E-05	0,00013	0,00017	0	0	No Message
Cubierta 3	B23	VIGA 25X40	2,6525	7,9E-05	0,000156	0,00015	0	0	No Message
Cubierta 3	B23	VIGA 25X40	3,133	7,9E-05	0,000163	0,00014	0	0	No Message
Cubierta 3	B23	VIGA 25X40	3,6135	7,9E-05	0,000161	0,00016	0	0	No Message
Cubierta 3	B23	VIGA 25X40	4,094	7,9E-05	0,000137	0,00019	0	0	No Message
Cubierta 3	B23	VIGA 25X40	4,5745	9,5E-05	9,2E-05	0,00021	0	0	No Message
Cubierta 3	B23	VIGA 25X40	5,055	0,000205	0,000105	0,00023	0	0	No Message

4.3 DISEÑO MUROS

Para el diseño de muros de se presenta el modelo de aulas de los ejes I' a K, con el fin de revisar el diseño del muro de 1.95m y 1.55m. Según se muestra a continuación:



Muro 1.95 metros:

ETABS 2016 Shear Wall Design

ACI 318-14 Pier Design

Pier Details

Story ID	Pier ID	Centroid X (m)	Centroid Y (m)	Length (m)	Thickness (m)	LLRF
Cubierta 2	MURO 1.95	19.66	8.015	11.37	0.25	1

Material Properties

E_c (kN/m ²)	f'_c (kN/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kN/m ²)	f_{ys} (kN/m ²)
23025200	24000	1	413685.47	413685.47

Design Code Parameters

Φ_T	Φ_C	Φ_V	Φ_V (Seismic)	IP_{MAX}	IP_{MIN}	P_{MAX}
0.9	0.65	0.75	0.6	0.04	0.0025	0.8

Pier Leg Location, Length and Thickness

Station Location	ID	Left X ₁ m	Left Y ₁ m	Right X ₂ m	Right Y ₂ m	Length m	Thickness m
Top	Leg 1	19.66	2.33	19.66	13.7	11.37	0.25
Bottom	Leg 1	19.66	2.33	19.66	13.7	11.37	0.25

Flexural Design for P_u , M_{u2} and M_{u3}

Station Location	Required Rebar Area (m ²)	Required Reinf Ratio	Current Reinf Ratio	Flexural Combo	P_u kN	M_{u2} kN-m	M_{u3} kN-m	Pier A_g m ²
Top	0.007106	0.0025	0.0026	COMB7X-1	50.6533	-4.0105	-0.3503	2.8425
Bottom	0.007106	0.0025	0.0026	COMB7X-1	78.2824	-10.7921	-0.9628	2.8425

Shear Design

Station Location	ID	Rebar m ² /m	Shear Combo	P _u kN	M _u kN-m	V _u kN	ΦV_c kN	ΦV_n kN
Top	Leg 1	0.00063	COMB5Y-1	67.5378	3.1416	12.2089	2299.5787	4063.4302
Bottom	Leg 1	0.00063	COMB5Y-1	104.3766	8.6356	12.2089	2305.1045	4068.956

Boundary Element Check (ACI 21.9.6.3, 21.9.6.4)

Station Location	ID	Edge Length (m)	Governing Combo	P _u kN	M _u kN-m	Stress Comp kN/m ²	Stress Limit kN/m ²	C Depth m	C Limit m
Top-Left	Leg 1	Not Required	COMB5Y	67.5378	3.1416	23.18	4800	0.61974	2.52667
Top-Right	Leg 1	Not Required	COMB5Y	67.5378	3.1416	24.34	4800	0.61974	2.52667
Bottom-Left	Leg 1	Not Required	COMB5Y	104.3766	8.6356	35.12	4800	0.62815	2.52667
Bottom-Right	Leg 1	Not Required	COMB5Y	104.3766	8.6356	38.32	4800	0.62815	2.52667

Muro 1.55 metros:

ETABS 2016 Shear Wall Design

ACI 318-14 Pier Design

Pier Details

Story ID	Pier ID	Centroid X (m)	Centroid Y (m)	Length (m)	Thickness (m)	LLRF
Muro 1	MURO 1.55 ₁	6.55	8.015	11.37	0.25	1

Material Properties

E _c (kN/m ²)	f' _c (kN/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f _y (kN/m ²)	f _{ys} (kN/m ²)
23025200	24000	1	413685.47	413685.47

Design Code Parameters

Φ_T	Φ_C	Φ_v	Φ_v (Seismic)	IP _{MAX}	IP _{MIN}	P _{MAX}
0.9	0.65	0.75	0.6	0.04	0.0025	0.8

Pier Leg Location, Length and Thickness

Station Location	ID	Left X ₁ m	Left Y ₁ m	Right X ₂ m	Right Y ₂ m	Length m	Thickness m
Top	Leg 1	6.55	2.33	6.55	13.7	11.37	0.25
Bottom	Leg 1	6.55	2.33	6.55	13.7	11.37	0.25

Flexural Design for P_u , M_{u2} and M_{u3}

Station Location	Required Rebar Area (m^2)	Required Reinf Ratio	Current Reinf Ratio	Flexural Combo	P_u kN	M_{u2} kN-m	M_{u3} kN-m	Pier A_g m^2
Top	0.007106	0.0025	0.0026	COMB7X-1	39.9087	-3.1897	-0.2907	2.8425
Bottom	0.007106	0.0025	0.0026	COMB7X-1	67.5378	-8.8455	-0.8305	2.8425

Shear Design

Station Location	ID	Rebar m^2/m	Shear Combo	P_u kN	M_u kN-m	V_u kN	ΦV_c kN	ΦV_n kN
Top	Leg 1	0.00063	COMB5Y-1	53.2116	2.87	11.8723	2297.4298	4061.2812
Bottom	Leg 1	0.00063	COMB5Y-1	90.0504	8.2125	11.8723	2302.9556	4066.8071

Boundary Element Check (ACI 21.9.6.3, 21.9.6.4)

Station Location	ID	Edge Length (m)	Governing Combo	P_u kN	M_u kN-m	Stress Comp kN/m^2	Stress Limit kN/m^2	C Depth m	C Limit m
Top-Left	Leg 1	Not Required	COMB5X	53.2116	0.2907	18.67	4800	0.61646	2.52667
Top-Right	Leg 1	Not Required	COMB5X	53.2116	0.2907	18.77	4800	0.61646	2.52667
Bottom-Left	Leg 1	Not Required	COMB5X	90.0504	0.8305	31.53	4800	0.62488	2.52667
Bottom-Right	Leg 1	Not Required	COMB5X	90.0504	0.8305	31.83	4800	0.62488	2.52667

4.5 VERIFICACION DE NODOS

Story	Design Section	B/C Major Combo	B/C Major Ratio	B/C Minor Combo	B/C Minor Ratio	JS Major Combo	JS Major Ratio	JS Minor Combo	JS Minor Ratio
Cibierta 1	COLUMNA 25X50	COMB7Y	0,773	COMB7Y	0,08	COMB5X	0,264	COMB5X	0,056
Cibierta 1	COLUMNA25X75	COMB7Y	0,504			COMB5X	0,24		
Cibierta 1	COLUMNA25X75	COMB7Y	0,417			COMB5X	0,197		
Cibierta 1	COLUMNA 25X50	COMB5Y	0,723			COMB5X	0,247		
Cibierta 1	COLUMNA25X75	COMB7X	0,573	COMB7X	0,225	COMB5X	0,276	COMB5X	0,233
Cibierta 1	COLUMNA25X75	COMB7X	0,584	COMB7X	0,159	COMB5X	0,291	COMB5X	0,134
Cibierta 1	COLUMNA 25X50								
Cibierta 1	COLUMNA 25X50								
Cubierta 2	COLUMNA25X75	COMB7X	0,273			COMB5X	0,229		
Cubierta 2	COLUMNA25X75	COMB7Y	0,513			COMB5X	0,244		
Cubierta 2	COLUMNA25X75	COMB7Y	0,433			COMB5X	0,204		
Cubierta 2	COLUMNA25X75	COMB7X	0,274			COMB5X	0,226		
Cubierta 2	COLUMNA 25X50	COMB7Y	0,382			COMB5X	0,229		
Cubierta 2	COLUMNA 25X50	COMB5Y	0,769			COMB5X	0,264		
Cubierta 2	COLUMNA 25X50								
Cubierta 2	COLUMNA 25X50								
Cubierta 3	COLUMNA25X75	COMB7X	0,488			COMB5X	0,24		
Cubierta 3	COLUMNA25X75	COMB7X	0,394			COMB5X	0,188		
Cubierta 3	COLUMNA 25X50	COMB7Y	0,021			COMB5X	0,007		

Story	Design Section	B/C Major Combo	B/C Major Ratio	B/C Minor Combo	B/C Minor Ratio	JS Major Combo	JS Major Ratio	JS Minor Combo	JS Minor Ratio
Cubierta 3	COLUMNA25X75	COMB7X	0,243			COMB5X	0,203		
Cubierta 3	COLUMNA25X75	COMB7X	0,242			COMB5X	0,2		
Cubierta 3	COLUMNA 25X50	COMB7Y	0,381			COMB5X	0,229		
Cubierta 3	COLUMNA 25X50								
Cubierta 3	COLUMNA 25X50								

Tabla No 4-11 Verificación diseño de nodos columnas-viga

4.6 CONSIDERACIONES DISEÑO PLACAS DE ANTEPISO Y RAMPA

Previsiones Generales:

Utilizando las recomendaciones dadas por el Código Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes Normas NSR-10, se tomó una resistencia del suelo de **subbase de 5.0 Ton/m² o 0.5 kg/cm²**.

El esfuerzo dado al terreno de fundación será el siguiente $\sigma = P/A$; P es la carga transmitida por el archivo rodante al suelo y, A es el área de contacto en donde es transmitida

$\sigma = 500 \text{ kg/m}^2$ (Carga Viva Pasillos NSR-10 Título B); la carga aplicada a lo largo de la losa de contrapiso será de $P = 500 \text{ kg/cm}^2 \times 2.00 \text{ m} \times 1.00 \text{ m}$ entonces $P = 1000 \text{ Kg}$.

Esta carga, aunque está distribuida en toda la placa, para hacer el diseño más económico, diseñaremos la placa como una placa semi-rígida. En este caso existirá una presión de contacto mucho mayor en los extremos de la placa e ira disminuyendo hacia el centro de la misma en sentido transversal.

Dicho diseño implica un área en donde el esfuerzo será mayor. Esto es distribuir el 70% de la carga P en los extremos y el 30% de P al centro, lo cual resulta lógico.

Asumimos entonces el área de contacto de la carga con el suelo igual a $1.00 \times 0.6 \text{ m}^2$.

Luego entonces, $\sigma = (1000 \text{ Kg} \times 1.70) / (100 \text{ cm} \times 60 \text{ cm}) = 0.28 \text{ kg/cm}^2$ que es menor que la presión de contacto asumida (0.5 kg/cm^2).

Como no se encontró nivel freático (De acuerdo a la información proporcionada por el diseño geotécnico) asumimos que la presión en el suelo es igual a la presión de contacto. Se recomienda una placa de suelo cemento de 20 cm para evitar asentamientos puntuales en los extremos de la placa.

Cálculo refuerzo placa en concreto e= 10 cm

$m = 23.53$; con concreto de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$

$M_u = 1 \times 1.7 \times 0.5^2 / 2 = 0.2125 \text{ Kg}\cdot\text{cm}$

$k_u = 21250 \text{ Kg}\cdot\text{cm} / (0.90 \times 100 \times 5^2) = 9.44 \text{ Kg/cm}^2$

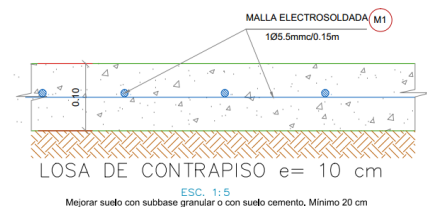
$\rho = 1/23.53 \times (1 - \text{raiz}(1 - 2 \cdot k_u \cdot m / f_y)) = 0.00231$

$A_s = 0.00231 \times 100 \times 5 = 1.155 \text{ cm}^2 / \text{m}$

$A_v = 0.1506 \text{ cm}^2$ entonces usar varillas de **5 mm @ 15 cm en ambas direcciones**

$V_u = 1000 \times 1.7 \text{ Kg}$; esfuerzo de corte = $1000 \times 1.7 / (100 \times 10) = 1.70 \text{ Kg/cm}^2$

$V_{ur} = 0.53 \times 210^{1/2} = 6.53 \text{ Kg/cm}^2$ que es mucho mayor que V_u ; lo cual hace que este en un rango seguro.

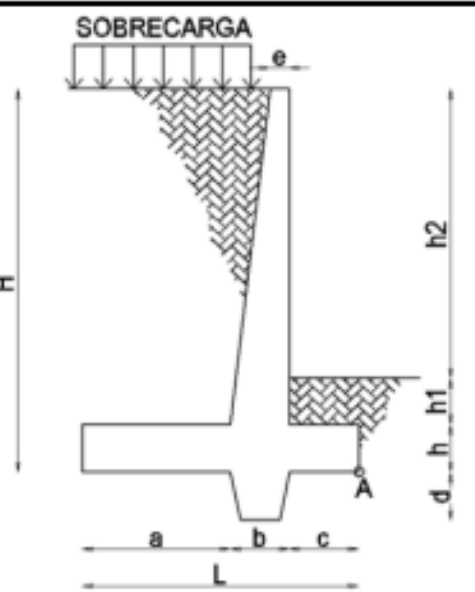
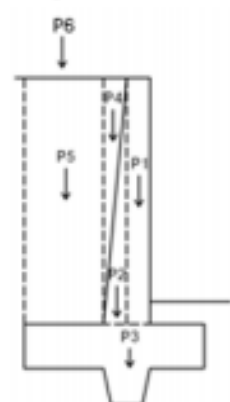


Nota: El anterior diseño de placa el acero de refuerzo propuesto cumple para un rango de espesor de placa de 10 cm a 8 cm, este último es el contemplado para la definición de la rampa. Esta sección aplica para todas las losas de contrapiso y rampas de los diferentes sectores del proyecto correspondiente a la Institución educativa, Colegio La Leona. Carga de Servicio equivalente de 500 kg/m^2

4.7 DISEÑO MUROS DE CONTENCIÓN

MURO DE CONTENCIÓN																																													
PROYECTO:		COLEGIO LA LEONA																																											
MURO:		TIPO 1 AULAS																																											
DATOS DEL SUELO $\Phi = 34^\circ$ $\gamma = 1,7 \text{ Tn/m}^3$ $k_a = 0,256$ $k_p = 6,76$		DATOS DE SOBRECARGA Sobrecarga = $0,5 \text{ Tn/m}^2$ Coef Friccion = $0,5$ $\sigma_{adm} = 37,5 \text{ Tn/m}^2$																																											
DATOS DEL MURO $a = 0,15 \text{ mts}$ $b = 0,4 \text{ mts}$ $c = 0,05 \text{ mts}$ $d = 0,00 \text{ mts}$ $e = 0,15 \text{ mts}$ $h = 0,4 \text{ mts}$ $h_1 = 0 \text{ mts}$ $h_2 = 1,10 \text{ mts}$		W Concreto = $2,4 \text{ Tn/m}^3$ $L = 0,50 \text{ mts}$ $H = 2,10 \text{ mts}$ $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ $w_c = 7,68 \text{ kg/cm}^2$																																											
CALCULO DE ΣM_{-} $H' = 0,29 \text{ mts}$		CALCULO DE ΣM_{+}																																											
<table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th>FUERZA</th> <th>BRAZO</th> <th>MOMENTO</th> </tr> <tr> <th>Ton</th> <th>mts</th> <th>Ton-mt</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Suelo</td> <td>0,960</td> <td>0,700</td> </tr> <tr> <td>Sobrecarga</td> <td>0,269</td> <td>1,050</td> </tr> <tr> <td>E =</td> <td>1,23</td> <td>$\Sigma M_{-} = 0,95$</td> </tr> </tbody> </table>		FUERZA	BRAZO	MOMENTO	Ton	mts	Ton-mt	Suelo	0,960	0,700	Sobrecarga	0,269	1,050	E =	1,23	$\Sigma M_{-} = 0,95$	<table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th>FUERZA</th> <th>BRAZO</th> <th>MOMENTO</th> </tr> <tr> <th>Ton</th> <th>mts</th> <th>Ton-mt</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>P1</td><td>0,396</td><td>0,125</td></tr> <tr><td>P2</td><td>0,33</td><td>0,283</td></tr> <tr><td>P3</td><td>0,480</td><td>0,250</td></tr> <tr><td>P4</td><td>0,23375</td><td>0,367</td></tr> <tr><td>P5</td><td>0,28</td><td>0,425</td></tr> <tr><td>P6</td><td>0,20</td><td>0,3</td></tr> <tr> <td>$\Sigma V =$</td> <td>1,92</td> <td>$\Sigma M_{+} = 0,53$</td> </tr> </tbody> </table>		FUERZA	BRAZO	MOMENTO	Ton	mts	Ton-mt	P1	0,396	0,125	P2	0,33	0,283	P3	0,480	0,250	P4	0,23375	0,367	P5	0,28	0,425	P6	0,20	0,3	$\Sigma V =$	1,92	$\Sigma M_{+} = 0,53$
FUERZA	BRAZO	MOMENTO																																											
Ton	mts	Ton-mt																																											
Suelo	0,960	0,700																																											
Sobrecarga	0,269	1,050																																											
E =	1,23	$\Sigma M_{-} = 0,95$																																											
FUERZA	BRAZO	MOMENTO																																											
Ton	mts	Ton-mt																																											
P1	0,396	0,125																																											
P2	0,33	0,283																																											
P3	0,480	0,250																																											
P4	0,23375	0,367																																											
P5	0,28	0,425																																											
P6	0,20	0,3																																											
$\Sigma V =$	1,92	$\Sigma M_{+} = 0,53$																																											
CHEQUEO POR DESLIZAMIENTO																																													
$E_p = 0,92 \text{ Ton}$ $f' \Sigma V + E_p = 1,53 > 3$ NO																																													
$\Sigma V = 1,92 \text{ Ton}$ $E = 1,23 \text{ Ton}$ $1,879$																																													
CHEQUEO ESFUÉZOS SOBRE EL TERRENO																																													
$X_a = -0,22 \text{ mts}$ ¿ X_a queda en el tercio medio de la base? MENOR																																													
$e = 0,47 \text{ mts}$																																													
$\sigma_1 = -17,91 \text{ Ton/m}^2$ $\sigma < \sigma_{adm}$ OK																																													
$\sigma_2 = 25,59 \text{ Ton/m}^2$																																													

		MURO DE CONTENCION							
		PROYECTO:				COLEGIO LA LEONA			
		MURO:				TIPO 1 AULAS			
DISEÑO DEL MURO									
Long. Voladizo =	1,10 mts	Y	e	d	Mu	Vu	Asmin	vu + .5qvc	
Recubrimiento =	7 cm	mt	mt	mt	Ton-mt	Ton	cm2	kg/cm2	
Factor Combinacion =	1,4	0	0,15	0,08	0,00	0,00	2,00	0	OK
(En la base del muro)	Mu = 0,24 Ton-mt Vu = 0,57 Ton	0,079	0,17	0,10	0,00	0,02	2,45	0,022	OK
		0,157	0,19	0,12	0,00	0,04	2,89	0,041	OK
		0,236	0,20	0,13	0,01	0,06	3,34	0,059	OK
		0,314	0,22	0,15	0,01	0,09	3,79	0,076	OK
		0,393	0,24	0,17	0,02	0,12	4,23	0,092	OK
Asreq en la base =	8,25	0,471	0,26	0,19	0,03	0,15	4,68	0,108	OK
φ3/8"	cada 8,6 cm	0,55	0,28	0,21	0,04	0,19	5,13	0,124	OK
		0,629	0,29	0,22	0,06	0,23	5,57	0,139	OK
Asreq en L/2 =	5,13	0,707	0,31	0,24	0,08	0,28	6,02	0,155	OK
φ3/8"	cada 13,9 cm	0,786	0,33	0,26	0,10	0,33	6,46	0,17	OK
		0,864	0,35	0,28	0,13	0,38	6,91	0,184	OK
		0,943	0,36	0,29	0,16	0,44	7,36	0,199	OK
		1,021	0,38	0,31	0,20	0,50	7,80	0,214	OK
		1,1	0,40	0,33	0,24	0,57	8,25	0,229	OK
DISEÑO DEL TALON									
Long. Voladizo =	0,15 mts								
Recubrimiento =	7,5 cm								
d =	0,33 mts								
Factor Combinacion =	1,6								
	Mu = 0,20 Ton-mt Vu = 2,33 Ton								
					vu = 0,957	+	.5qvc	OK	
Asreq =	8,13								
φ5/8"	cada 24,4 cm								
									K
DISEÑO DE LA PUNTERA									
Long. Voladizo =	0,00 mts								
Recubrimiento =	7,5 cm								
d =	0,33 mts								
Factor Combinacion =	1,6								
	Mu = 0,03 Ton-mt Vu = 1,16 Ton								
					vu = 0,478	+	.5qvc	OK	
Asreq =	8,13								
φ5/8"	cada 24,4 cm								

MURO DE CONTENCIÓN																												
PROYECTO:	COLEGIO LA LEONA																											
MURO:	TIPO 2 AULAS																											
DATOS DEL SUELO $\Phi = 34^\circ$ $\gamma = 1,7 \text{ Tn/m}^3$ $k_a = 0,256$ $k_p = 6,76$	DATOS DE SOBRECARGA Sobrecarga = $0,5 \text{ Tn/m}^2$ Coef Friccion = $0,5$ $\sigma_{u adm} = 37,5 \text{ Tn/m}^2$																											
DATOS DEL MURO $a = 0,15 \text{ mts}$ $b = 0,4 \text{ mts}$ $c = 0,05 \text{ mts}$ $d = 0,00 \text{ mts}$ $e = 0,15 \text{ mts}$ $h = 0,4 \text{ mts}$ $h_1 = 1,05 \text{ mts}$ $h_2 = 1,05 \text{ mts}$	W Concreto = $2,4 \text{ Tn/m}^3$ $L = 0,50 \text{ mts}$ $H = 1,90 \text{ mts}$ $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ $w_c = 7,68 \text{ kg/cm}^2$																											
SOBRECARGA 																												
CALCULO DE ΣM_{-} $H' = 0,29 \text{ mts}$	CALCULO DE ΣM_{+} <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>FUERZA</th> <th>BRAZO</th> <th>MOMENTO</th> </tr> <tr> <th>Ton</th> <th>mts</th> <th>Ton-mt</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>P1</td><td>0,756</td><td>0,125</td></tr> <tr><td>P2</td><td>0,63</td><td>0,283</td></tr> <tr><td>P3</td><td>0,480</td><td>0,250</td></tr> <tr><td>P4</td><td>0,44625</td><td>0,367</td></tr> <tr><td>P5</td><td>0,54</td><td>0,425</td></tr> <tr><td>P6</td><td>0,20</td><td>0,3</td></tr> <tr><td>$\Sigma V = 3,05$</td><td>$\Sigma M_{+} = 0,84$</td><td></td></tr> </tbody> </table> 	FUERZA	BRAZO	MOMENTO	Ton	mts	Ton-mt	P1	0,756	0,125	P2	0,63	0,283	P3	0,480	0,250	P4	0,44625	0,367	P5	0,54	0,425	P6	0,20	0,3	$\Sigma V = 3,05$	$\Sigma M_{+} = 0,84$	
FUERZA	BRAZO	MOMENTO																										
Ton	mts	Ton-mt																										
P1	0,756	0,125																										
P2	0,63	0,283																										
P3	0,480	0,250																										
P4	0,44625	0,367																										
P5	0,54	0,425																										
P6	0,20	0,3																										
$\Sigma V = 3,05$	$\Sigma M_{+} = 0,84$																											
CHEQUEO POR DESLIZAMIENTO $E_p = 12,08 \text{ Ton}$ $\Sigma V = 3,05 \text{ Ton}$ $E = 1,03 \text{ Ton}$ $13,6$																												
$\frac{f' \Sigma V + E_p}{E} = \frac{13,22}{1,03} > 3 \quad \text{OK}$																												
CHEQUEO ESFUERZOS SOBRE EL TERRENO $X_a = 0,04 \text{ mts}$ $e = 0,21 \text{ mts}$ $\sigma_1 = -9,42 \text{ Ton/m}^2$ $\sigma_2 = 21,61 \text{ Ton/m}^2$																												
$\sigma_1 < \sigma_{adm}$ MENOR $\sigma < \sigma_{adm}$ OK																												